

ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ

ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀ

୨୧ଶ ବର୍ଷ | ୬ଷ୍ଠ ସଂଖ୍ୟା | ଜୁନ୍, ୨୦୧୪







ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ

BIGYAN DIGANTA

୨୧ଶ ବର୍ଷ 21st Year	୬ଷ୍ଠ ସଂଖ୍ୟା 6th Issue	ଜୁନ୍, ୨୦୧୪ June, 2014



ସୂଚୀପତ୍ର

ଲେଖା	ଲେଖକ	ପୃଷ୍ଠା

ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟ - ବିଶ୍ୱ ତାପନ ପ୍ରଭାବରେ 'ବାସହରା ମେରୁଭାଲୁ' *ପ୍ରଚ୍ଛଦ ଓ ଅଳଂକରଣ : ସନାତନ ରାଉତ*

ସମ୍ପାଦକୀୟ

ପରିବେଶ ପଦଚିହ୍ନ



ବିଗତ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ କିମ୍ବା ସୌରଜଗତରେ ଅନ୍ୟ କେଉଁ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହରେ ଜୀବନର ସତ୍ତା ଅଛି କି ନାହିଁ, ସେ ବିଷୟରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚାଲୁ ରହିଛି । ଆମର ପ୍ରାଚୀନ ସାହିତ୍ୟରେ 'ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ମଣିଷ ବା ଜୀବନ' ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ଗଳ୍ପ, କିଂବଦନ୍ତୀ ବା ରୋଚକ କାହାଣୀମାନ ରହିଛି । ବିଗତ ବର୍ଷ ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ, ଜନୈକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ସାରା ସେଗର (Sara Seager) ଆମେରିକାନ୍ କଂଗ୍ରେସର ବିଜ୍ଞାନ, ମହାକାଶ ଓ ବୈଷୟିକ କମିଟିକୁ ଜଣାଇଥିଲେ; ''ମାନବ ଇତିହାସରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଆମେ ପୃଥିବୀ ବାହାରେ, ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହରେ ଥିବା ଜୀବନ ସମ୍ପର୍କରେ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ, କୌଶଳ ହାସଲ କରିବାର ନିକଟତର ହୋଇଛୁ ।'' ଏସବୁ ସତ୍ତ୍ୱେ, ଅଦ୍ୟାବଧି ଆମ ନିକଟରେ କେବଳ ଏକମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ରହିଛି, ଯେଉଁଠି ଜୀବନ ଓ ଜୈବିକ ସତ୍ତା ବିଦ୍ୟମାନ । ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ଉପଲବ୍ଧ ଜୀବନ ସମ୍ପର୍କରେ ଏଯାବତ୍ କୌଣସି ବଳିଷ୍ଠ ତଥ୍ୟ ବା ପ୍ରମାଣ ହସ୍ତଗତ ହୋଇ ପାରିନାହିଁ ।

ଏକଥା ସତ୍ୟଯେ, ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରାୟତଃ ପୃଥିବୀର ଜୀବନ ରକ୍ଷାକାରୀ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମୂହକୁ ସହନୀୟ ବା ପୋଷଣୀୟ ବୋଲି ଧରି ନେଉଛେ । ଦିନେ ମନେ ହେଉଥିଲା, ପୃଥିବୀ ବେଶ୍ ବିଶାଳ ଏବଂ ସେଠି ଗଚ୍ଛିତ ଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ବଳ ମଧ୍ୟ ଅସୀମ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେପରି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ବଳର ଅବକ୍ଷୟ ବାରି ହୋଇ ପଡୁଛି, ମନେ ହେଉଛି ଏହାର ସମାପ୍ତି ଆଉ ବେଶୀ ଦୂର ନୁହେଁ । ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ହିଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ତଥା ଭୂଗର୍ଭରୁ ଜଳସମ୍ପଦ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ହ୍ରାସ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ବାୟୁସ୍ତର ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷଣର ମାତ୍ରା ଲଂଘି ଚାଲିଛି । ଏହାର ପ୍ରଭାବ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ରହିବ ନାହିଁ । କାରଣ ପରିବେଶର କୌଣସି ଭୌଗୋଳିକ ସୀମା ସରହଦ ନାହିଁ । ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ସଙ୍କଟମୟ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ଯାଉଛି । ଏଥିରେ କୌଣସି ଦ୍ୱିମତ ନାହିଁ ।

ଏମିତି ଏକ ସନ୍ଧିକ୍ଷଣରେ, ପ୍ରତିବର୍ଷ ପରି ଚଳିତ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟ ଜୁନ୍ ମାସ ୫ ତାରିଖରେ ବିଶ୍ୱ ପରିବେଶ ଦିବସ ପାଳନ କରାଯାଉଛି । ୨୦୧୪ ବର୍ଷ ପାଇଁ ପ୍ରସଙ୍ଗ ବା ବିଷୟବସ୍ତୁ ରହିଛି, 'ପ୍ରତିବାଦର ସ୍ୱର ଉଚ୍ଚା ହେଉ; ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଳସ୍ତର ନୁହେଁ ।' (Raise your voice, not sea level) । ଛୋଟଛୋଟ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଦେଶସମୂହ ଏବଂ ତଟବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳକୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରାଯାଉ । ୬୩୦ ଲକ୍ଷ ଜନତା ବସବାସ କରୁଥିବା ଏହି ଦ୍ୱୀପାଞ୍ଚଳ ରାଷ୍ଟ୍ରସମୂହ ସୁସ୍ଥ, ସୁନ୍ଦର ପରିବେଶ, ଜୈବ ବିବିଧତା, ବର୍ଣ୍ଣାଢ଼୍ୟ ଭୂଖଣ୍ଡ ଏବଂ ଗୌରବମୟ ଐତିହ୍ୟ ତଥା ସଂସ୍କୃତିକୁ ନେଇ ସମୃଦ୍ଧ । କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ସମସ୍ୟା ବହୁବିଧ, ଆହ୍ୱାନ ଅନେକ । ବିଶ୍ୱତାପନ, ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ପରିଚାଳନା, ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ବଳର ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ବିନିଯୋଗ ହେତୁ ଘଟିଚାଲିଥିବା ଅବକ୍ଷୟ, ବ୍ୟାପକ ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ଶିଳ୍ପାୟନ, ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟକୁ ସବୁ ସମୟରେ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରି ଆସିଛି । ଏସବୁ ଭିତରେ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବା ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ଓ ତତ୍‌ଜନିତ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହିଁ ମୁଖ୍ୟ ଆହ୍ୱାନ । କାରଣ ଏହାର ଅନ୍ତିମ ପରିଣତି ହେଉଛି ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଳସ୍ତର ବୃଦ୍ଧି, ଯାହା ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଳରାଶି ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ଛୋଟବଡ଼ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ ତଥା ତ୍ରିନିଦାଦ, ଟବାଗୋ, ମାଲଡିଭ୍‌ସ, ଟୋଙ୍ଗା, ସୁରିନମ୍ ପାଇଁ ଆଶଙ୍କା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ଆନ୍ତଃସରକାରୀ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଶାରଦ ଗୋଷ୍ଠୀ ମତପ୍ରକାଶ କରି କୁହନ୍ତି, ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ, ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଳସ୍ତର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ ଏବଂ ଏହି କାରଣରୁ ହିମଖଣ୍ଡ ତରଳିଲେ ମଧ୍ୟ, ଜଳପତ୍ତନ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ତଟବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ବନ୍ୟା, ବାତ୍ୟାର ପ୍ରଭାବ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ସହିତ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଳରାଶି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବେ ।

ଛୋଟ ବଡ଼ ୧୨୦୦ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜକୁ ନେଇ ଗଠିତ ମାଲଡିଭ୍‌ସ ବା ମାଳଦ୍ୱୀପ ସମୁଦ୍ରର ଜଳପତ୍ତନଠାରୁ ହାରାହାରି ୨ ମିଟର ଉଚ୍ଚତାରେ ଅବସ୍ଥିତ । ବିଶ୍ୱତାପନ ହେତୁ ଜଳସ୍ତର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ, ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ଛୋଟଛୋଟ ଦ୍ୱୀପ ଅଚିରେ ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ନିଶ୍ଚିହ୍ନ ହୋଇଯିବେ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଗତ ୨୦୦୯ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୧୮ ତାରିଖରେ, ନିମ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଥିବା ଦେଶଗୁଡ଼ିକରେ ବିଶ୍ୱତାପନ ହେତୁ ଘଟିବାକୁ ଯାଉଥିବା ସାମୁଦ୍ରିକ ବିପତ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କୁ ସଚେତନ କରିବା ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ମାଳଦ୍ୱୀପ ସରକାର ତତ୍କାଳୀନ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ମହମ୍ମଦ ନାସିଦ୍‌ଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ସମୁଦ୍ରଗର୍ଭରେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ମନ୍ତ୍ରୀମଣ୍ଡଳର ବୈଠକ ଡକାଇଥିଲେ । ଗିରିଫୁସି ଦ୍ୱୀପ ନିକଟରେ ରାଜଧାନୀ 'ମାଲେ' ସହରଠାରୁ ୩୫ ନଟିକାଲ ମାଇଲ୍ ଦୂରରେ, ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ପ୍ରାୟ ୪୫ ମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ବୈଠକ ଚାଲିଥିଲା । ମୁହଁରେ ଅମ୍ଳଜାନ ମୁଖାପିନ୍ଧି ମନ୍ତ୍ରୀମାନେ ବୈଠକରେ ଯୋଗଦେଇ 'ଗ୍ଲୋବାଲ୍ ୱାର୍ମିଂ' ରୋକିବାକୁ ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିଥିଲେ । ସମୁଦ୍ରଜଳସ୍ତର ୧୮ ରୁ ୨୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ, ପ୍ରାୟ ୮୦୦ ବର୍ଗ କିଲୋମିଟର ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ଏକାଧିକ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏହି ଦେଶଟି ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ଲୀନ ହୋଇଯିବାର ଆଶଙ୍କା ରହିଛି ।

ମିଳିତ ଜାତିସଂଘର ସେକ୍ରେଟେରୀ ଜେନେରାଲ୍ 'ବାନ୍-କି-ମୁନ୍' ୨୦୧୪ ମସିହାକୁ 'କ୍ଷୁଦ୍ର ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ ଏବଂ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶ' ଶୀର୍ଷକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ବର୍ଷ ଘୋଷଣା କରିବା ଅବସରରେ କହିଥିଲେ, 'ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହହିଁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ସହଭାଗୀ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ । ଏହାର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ସମ୍ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମ ଲୋଡ଼ା ।' ୧୯୭୩ ମସିହାରୁ, ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ପାଳିତ ହୋଇ ଆସୁଥିବା 'ବିଶ୍ୱ ପରିବେଶ ଦିବସ'ର ଏହାହିଁ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ । ବିଗତ ବର୍ଷମାନଙ୍କର ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ପରିସୀମା ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଛି । ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଏହି ଦିବସଟିର ଆହ୍ୱାନ; 'ପରିବେଶ ପାଇଁ ଆମେ ମିଳିତ ଭାବେ କିଛି ସକାରାତ୍ମକ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା । ବ୍ୟକ୍ତିକୈନ୍ଦ୍ରିକ ଉଦ୍ୟମକୁ ସାମୂହିକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରି, ପ୍ରିୟ ପୃଥିବୀକୁ ସୁନ୍ଦର, ସବୁଜ, ଶସ୍ୟ, ଶ୍ୟାମଳ ରଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରିବା । ପରିବେଶର ସନ୍ତୁଳନ ଫେରାଇ ଆଣିବା ।'

ବିଜୟ କେତନ ପଟ୍ଟନାୟକ

ପାଠକୀୟ ମତାମତ

ପ୍ରାପ୍ତେଷୁ,

ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ପାଦକ, ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ବିଜୟ କେତନ ପଟ୍ଟନାୟକ, 'ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ'

ମହାଶୟ,

ସାଦର ପ୍ରଣାମ ଗ୍ରହଣ କରିବେ। 'ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ' ପରିବାରର ସମସ୍ତ ସଭ୍ୟମାନଙ୍କୁ ମୋର ସାଦର ପ୍ରଣାମ। ''ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ''ର ମୁଁ ଜଣେ ନିୟମିତ ପାଠକ।

ଶଇଳ ଶିଖରୁ ଉଦ୍ଭାସିତ ବନ୍ଧୁର ତଳପର ପ୍ରସ୍ତର ଶଯ୍ୟାରେ ତରଙ୍ଗାୟିତ ନିର୍ଝରଣୀ କୁଳୁକୁଳୁ ନିନାଦରେ ଅଗ୍ରସର ହେଲାପରି 'ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ' ତାର ଜ୍ଞାନର କିରଣକୁ ସୁଦୂର ପ୍ରସାରୀ କରି ସର୍ବ ସାଧାରଣ, ଛାତ୍ରସମାଜ, ମାଧ୍ୟମିକ ସ୍ତରର ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀ ତଥା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରର କର୍ମଚାରୀ ସମସ୍ତଙ୍କ ହାତରେ ଶୋଭାପାଇ ଜନସମାଜକୁ ତା'ର ବୈଚିତ୍ର୍ୟରେ ପ୍ରତିଭାତ କରି ଆଗେଇ ଚାଲିଛି ବିରାମ ନ ନେଇ ...।

ଏ ବର୍ଷ ଗତ ମାସ ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୦୧୪ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶିତ 'ଡାକ୍ତର ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ମହାପାତ୍ର'ଙ୍କର ଲେଖନୀ ପ୍ରସୂତ 'ମଧୁମେହ' ଏବଂ 'ଡକ୍ଟର ଚିତ୍ତରଞ୍ଜନ ମିଶ୍ର'ଙ୍କର ଅନବଦ୍ୟ କୃତି 'ପ୍ରଥମ ରକ୍ତ ସମ୍ପର୍କୀୟଙ୍କ ସହ ବିବାହର ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ' ଶୀର୍ଷକ ନିବନ୍ଧ ଦ୍ୱୟ ମୋତେ ମନ୍ତ୍ରମୁଗ୍ଧ କଲା। ପାଠକୀୟ ମତାମତରେ ମୋ ମତାମତ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିବାରୁ ଆତ୍ମହରା ଖୁସି ହେଲି।

ମୁଁ ଆପଣଙ୍କ ପତ୍ରିକାର ଆଗାମୀ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ କଳ୍ପବିଜ୍ଞାନ ଭିତ୍ତିକ 'ବିଜ୍ଞାନ ଦୋଳିରେ ଝୁଲେ ଚଢ଼େଇ' ଶୀର୍ଷକ ଲେଖାଟିଏ ପଠାଇଲି। ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀଙ୍କର ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏହି ପତ୍ରିକାର ଅଗ୍ରଗତିରେ କେବେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ନ ଆସୁ। ସର୍ବୋପରି ଏହା ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହେଉ। କରୁଣାମୟ ଶ୍ରୀଜଗନ୍ନାଥଙ୍କ ଠାରେ ଏହି ପ୍ରାର୍ଥନା ପୂର୍ବକ ଶୁଭକାମନା କରି ରହିଲି।

॥ ଇତି ॥

ଆପଣଙ୍କର ଶୁଭାନୁଧ୍ୟାୟୀ

ଶ୍ରୀମତୀ ଜ୍ୟୋତ୍ସ୍ନାରାଣୀ ମିଶ୍ର
ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ, ଗୁଣପୁର ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ,
ଗୁଣପୁର-୭୬୫୦୨୨, ଜିଲ୍ଲା -ରାୟଗଡ଼ା
ମୋବାଇଲ - ୯୪୩୭୭୭୭୨୮୯

ସମ୍ମାନନୀୟ ସମ୍ପାଦକ ମହାଶୟ,

ସାଦର ନମସ୍କାର। ମୁଁ ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ ପତ୍ରିକାର ଜଣେ ନିୟମିତ ପାଠକ ତଥା ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀର ଜଣେ ଆଜୀବନ ସଭ୍ୟ। ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତର ମାର୍ଚ୍ଚ ସଂଖ୍ୟାରେ ଆପଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ 'ବିଶ୍ୱ ବନ ଦିବସ' ଖୁବ୍ ଶିକ୍ଷଣୀୟ ତଥା ଏକ ତଥ୍ୟଯୁକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧ। ଉକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ବନ ବା ଜଙ୍ଗଲ ସହିତ ଆମ ଜଳବାୟୁ, ଜୀବଜଗତ ତଥା ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜର ଥିବା ସମ୍ପର୍କକୁ ସରଳଭାଷାରେ ବୁଝାଇ ଆପଣ ଅଗଣିତ ପାଠକପାଠିକା ମାନଙ୍କ ମନରେ ସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରିଥିବାରୁ ମୁଁ ଆପଣଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜଣାଉଛି। ସେହିପରି ପ୍ରଫେସର ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ କୁମାର ଜେନା ମହାଶୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ''ଜଳସଙ୍କଟର ଦୂରୀକରଣ' ଶୀର୍ଷକ ଲେଖା ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର, ବାସ୍ତବଧର୍ମୀ ତଥା ସମୟୋପଯୋଗୀ ପ୍ରବନ୍ଧ। ଜଳ ସମ୍ପଦ ଏବଂ ତାର ଉପଯୁକ୍ତ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ତଥା ବିନିଯୋଗ ଉପରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇ ଲୋକମାନଙ୍କ ମନରେ ସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ଉଚିତ। ସାମ୍ପ୍ରତିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ସମସ୍ୟା। ଯଦିଓ ଏହାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ବନ୍ଦ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ, ତଥାପି ଜନ ସଚେତନତା ମାଧ୍ୟମରେ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କମ୍ କରାଯିବା ପାଇଁ ପ୍ରୟାସ ଜାରି ରହିବା ଉଚିତ। ସେଥିପାଇଁ ମୋର ଅନୁରୋଧ ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତରେ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ ଏବଂ ଏହାର ନିରାକରଣର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ଉପରେ ଲେଖା ପ୍ରକାଶ କରି ସ୍କୁଲ୍ ତଥା କଲେଜମାନଙ୍କରେ ପଢୁଥିବା ପିଲାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ଉଚିତ।

ପ୍ରଫେସର ଆଶିଷ କୁମାର ଦାଶ
ମୃତ୍ତିକା ବିଜ୍ଞାନ ଓ କୃଷି ରସାୟନ ବିଭାଗ,
କୃଷି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର
ମୋବାଇଲ-୮୭୬୩୮୫୨୦୧

ଜଳସମ୍ପଦ, ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ ଓ ନିରାକରଣ ତଥା ତାହାର ସୁପରିଚାଳନା ଉପରେ ଗତ ଡିସେମ୍ବର ୨୦୧୩ ମସିହାରେ 'ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ'ର 'ଜଳ ବିଶେଷାଙ୍କ' ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି। ଏଥିରେ ରହିଥିବା ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ଅନୁଶୀଳନ କରିବାକୁ ଅନୁରୋଧ।

- ସମ୍ପାଦକ

ତ୍ରୁଟି ସଂଶୋଧନ : 'ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ' ୨୦୧୪ ମଇ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏବଂ ଡାକ୍ତର ବିପିନ ବିହାରୀ ମହାନ୍ତିଙ୍କ ଲିଖିତ 'ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନରେ ନାନୋ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା' (ପୃଷ୍ଠା ୨୫-୨୭) ବିଷୟରେ, ୨୫ ପୃଷ୍ଠା ପ୍ରଥମ ପାରାଗ୍ରାଫ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି 'ଏକ ନାନୋମିଟର ଏକ ମିଟରର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ' କିନ୍ତୁ ଏହା ଏକ ନାନୋ ମିଟର ଏକ ମିଲିମିଟରର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ ହେବ। ଏହି ଅନିଚ୍ଛାକୃତ ଭୁଲ୍ ପାଇଁ ଆମେ ଦୁଃଖିତ। 'Science Horizon' ର ସମ୍ପାଦନାମଣ୍ଡଳୀ ସଭ୍ୟ ପ୍ରଫେସର ଗୋପେନ୍ଦ୍ର କିଶୋର ରାୟ ଆମ ଦୃଷ୍ଟିକୁ ଆଣିଥିବା ଏହି ତ୍ରୁଟିକୁ ନମ୍ରତାର ସହ ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଉଛି। *- ସମ୍ପାଦକ*

ଶ୍ରଦ୍ଧାସୁମନ

ପ୍ରଫେସର ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ମହାପାତ୍ରଙ୍କ ମହାପ୍ରୟାଣର ପ୍ରଥମ ବାର୍ଷିକ ଅବସରରେ

ବାପାଙ୍କ ସ୍ମୃତିରେ

ପ୍ରଫେସର ଜ୍ୟୋସ୍ନା ମହାପାତ୍ର

ଏହି ମାସ ୨୯ ତାରିଖ ରଥଯାତ୍ରା ଦିନ ବାପାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଶ୍ରାଦ୍ଧ ଦିବସ । ବାପାଙ୍କୁ ହରାଇବା ଚାହୁଁ ଚାହୁଁ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ବିତିଗଲା । ବାସ୍ତବିକ୍ ସମୟ ଯେତିକି ନିଷ୍ପ୍ରଭ, ନିରଳସ ସେତିକି ନିର୍ଦ୍ଦୟ ଏବଂ ନିଷ୍ଠୁର ।

cÆ§C_ùe eaÚ âÚ VüKê Kj ÚÒ ò "Death is not extinguishing the light; it is only putting out the lamp because the dawn has come."

ବିଶ୍ୱାସ ଆସୁନାହିଁ, ବାପା କ'ଣ ସତରେ ଆମ ଭିତରେ ନାହାଁନ୍ତି ! ଦୋଳମୁଣ୍ଡାଇର ଆମ୍ରପଲ୍ଲୀ ଘରେ କ'ଣ ସବୁଦିନ ପାଇଁ ତାଲା ପଡ଼ିଗଲା ? ଯେଉଁ ଘରକୁ ବାପା ନିଜେ ବସି ମିସ୍ତ୍ରୀକୁ କୁହାଇ ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ଗଢ଼ି ତୋଳିଥିଲେ; ଜୀବନର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଘର କାମରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହୁଥିଲେ । କେଉଁଠାରେ କେଉଁ ଟାଇଲ୍ ଦେଲେ ସୁନ୍ଦର ଦିଶିବ ନିଜେ ବଜାରକୁ ଯାଇ କିଣି ଆଣିବାକୁ ଆଦୌ ପଛଘୁଞ୍ଚା ଦେଉନଥିଲେ । ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଜ କାମ ନିଜ ହାତରେ କରିବାକୁ ସେ ଖୁସି ପାଉଥିଲେ । କେହି ଯଦି ତାଙ୍କୁ କହେ, ''ବାପା ବାଡ଼ିଟା ଧରି ଚାଲନ୍ତୁ ସୁବିଧା ଲାଗିବ'' ହସିକରି କହିବେ ''ଆରେ ମୁଁ କ'ଣ ବୁଢ଼ା ହୋଇଛିଯେ ମୋତେ ବାଡ଼ି ଧରାଉଛ ?'' ବାପାଙ୍କର ମନୋବଳ ବେଶ୍ ଦୃଢ଼ ଥିଲା । ବୋଉଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ସେ ଅନେକଟା ଭାଙ୍ଗି ପଡ଼ିଥିଲେ କିନ୍ତୁ ପୁଣି ଥରେ ଲେଖାଲେଖି, ପଢ଼ାପଢ଼ିରେ ଧ୍ୟାନ ଦେଇ ସମୟ କଟାଉଥିଲେ ଶେଷ ବେଳକୁ ଯେତେବେଳେ ତାଙ୍କର ଏହି ସ୍ୱାଭାବିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଆଉ କରି ପାରିଲେ ନାହିଁ ଏବଂ କହୁଥିଲେ, ''ମୁଁ ତ ଆଉ ପଢ଼ି ପାରୁ ନାହିଁକି ଲେଖି ପାରୁନାହିଁ; ବଞ୍ଚିକରି କି ଲାଭ ?'' ଲେଖିବା ବାପାଙ୍କର ଅତି ଛୋଟବେଳୁ ସଉକ । ଯେତେବେଳେ ଭୋର୍ ସମୟରେ ସାରା ପୃଥିବୀ ନିଶବ୍ଦ ସେତେବେଳେ ବାପା ଉଠି ବାଲ୍‌କୋନି ଚେୟାରରେ ବସି ପ୍ରୁଫ୍ ସଂଶୋଧନ ଘଣ୍ଟା ଘଣ୍ଟା କରୁଥାନ୍ତି । ସେଇଟା ତାଙ୍କର ଥିଲା ନିଶା ଏବଂ ଆନନ୍ଦ ।



ପତ୍ନୀଙ୍କ ସହିତ ପ୍ରଫେସର ମହାପାତ୍ର

ବାପା ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ସେବାକୁ ବହୁତ ପ୍ରଶଂସା କରନ୍ତି । କହନ୍ତି, ''ବିଜ୍ଞାନର ଏହା ବଡ଼ ଦାନ ।'' ସ୍କାଇପ୍ (skype) ରେ ଯେତେବେଳେ ଦୂର ବିଦେଶରେ ଥିବା ନାତି ନାତୁଣୀଙ୍କ ସଙ୍ଗେ ଘଣ୍ଟା ଘଣ୍ଟା ଗପନ୍ତି ବହୁତ ଖୁସି ହୁଅନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନ ବଳରେ କ'ଣ ନ ହୋଇ ପାରୁଛି ସତେ ! ଥରେ 'ବିଜ୍ଞାନାଲୋକ' ପତ୍ରିକାର ପ୍ରଚ୍ଛଦରେ ଦେବା ପାଇଁ ଆନାକୋଣ୍ଡାର (Anconda) ଚିତ୍ର ଦରକାର ଥାଏ । ମୋ ଘରେ ଥିଲାବେଳେ ମୁଁ ତାଙ୍କୁ ଟିକିଏ ଟିକିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଶିଖାଏ କହିଲେ, ''ଟୁନୁ ନେଟ୍‌ରୁ ବାହାର କଲୁ ଆନାକୋଣ୍ଡାର ଚିତ୍ରଟିଏ ।'' ମୁଁ ଯେତେବେଳେ ଅସଂଖ୍ୟ ଚିତ୍ର ଆନାକୋଣ୍ଡାର ବାହାର କରିଦେଲି କି ଖୁସି ବାପାଙ୍କର, କହିଲେ, ''ବାଃ ଏତେ ଚିତ୍ର । ଆଜିକାଲି ଲେଖିବା କେତେ ସହଜ ସୁବିଧା ହୋଇଗଲା । ଆମେ ଯେତେବେଳେ ଲେଖୁଥିଲୁ କେତେ କଷ୍ଟ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା ।''

ବାପାଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନକୁ ଲୋକପ୍ରିୟ କରିବା ବଡ଼ ନିଶାଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସମିତି ବୈଠକ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନାଲୋକ ପତ୍ରିକା ଜରିଆରେ ବିଜ୍ଞାନ ନିଶ୍ଚୟ କିଛିଟା ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇପାରିଛି ଯାହା ମୁଁ ଅନୁଭବ କରୁଛି । ବିଜ୍ଞାନର ଲୋକ ନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ସୁନ୍ଦର ସୁନ୍ଦର ଲେଖାଲେଖି ବିଜ୍ଞାନାଲୋକ ପତ୍ରିକାରେ ଏବଂ କେତେଜଣ ସଭ୍ୟ ସଭ୍ୟା ବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ର ନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀ ବା ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସମିତି ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ପୁରସ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଯେ କେହି ହୋଇପାରିବେ ଏବଂ ସବୁରି କଲମରୁ ଲୋକପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖା ପ୍ରକାଶ ପାଇ ପାରିବ ଏଥିରେ ତିଳେ ମାତ୍ର ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଖୁସିର ଦିନ ମୋର ମନେ ପଡ଼େ ଯେଉଁଦିନ ୫୦ ବର୍ଷ ତଳେ ଛପାଯାଇଥିବା ବାପାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ବୈଜ୍ଞାନିକ

ଉପନ୍ୟାସ 'ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ମଣିଷ'ର ଇଂରାଜୀ ଅନୁବାଦ 'Man Beyond Earth' ର ଉନ୍ମୋଚନ ହେଲା । ରୋଟାରୀ ଭବନରେ ମଞ୍ଚ ଉପରେ ବସି ମୋତେ ଏତେ ପ୍ରଶଂସା କଲେ ଯେ ସେଠାରେ ଉପସ୍ଥିତ, ପ୍ରଫେସର ସହଦେବ ସାହୁ, ପ୍ରଫେସର ବାସୁଦେବ କର, ଡକ୍ଟର ପ୍ରମୋଦ କୁମାର ମହାପାତ୍ର ଏବଂ ଡକ୍ଟର ଚିତ୍ତରଞ୍ଜନ ମିଶ୍ର ବହୁତ ଖୁସି ହୋଇ ଯାଇଥିଲେ । କହିଲେ, ''ଯାହାହେଉ ଆଜିକାଲିର ଇଂରାଜୀ ପଢୁଆ ପିଲେ ବହିଟିକୁ ପଢ଼ି ଏତେ ବର୍ଷ ତଳର ଚିନ୍ତାଧାରା ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣିପାରିବେ ।''

ବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼ା କିପରି ସ୍କୁଲ୍‌ମାନଙ୍କରେ ଭଲ ଭାବରେ ହେବ ବାପାଙ୍କର ଚିନ୍ତା ଥାଏ । ମୋ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ ଏକ କର୍ମଶାଳା ଥାଏ 'ବିଜ୍ଞାନ କିଟ୍' ଉପରେ । ଏନ୍‌ସିଇଆରଟି (NCERT) ଗୋଟିଏ Micro Scale Laboratory Kit ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ ଯାହା ଗାଁ ଗହଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼ାଇଲାବେଳେ ସେହି କିଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କିଛିଟା ପରୀକ୍ଷଣ ପିଲାଙ୍କୁ ଦେଖାଇ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟଟିକୁ ସୁନ୍ଦର ଓ ସରଳ ଭାବରେ ବୁଝା ଯାଇପାରିବ । ବାପାଙ୍କର ଏହି କିଟ୍‌ଟି ଦେଖିବାକୁ ବଡ଼ ଆଗ୍ରହ । ସେ ନିଜେ ଆସି ଆମ କଲେଜରେ କିଟ୍‌କୁ ଦେଖି ଟିକିନିକି ବୁଝିଲେ ଏବଂ କହିଲେ, ''ଏହିପରି କିଟ୍ ଯଦି ଗାଁ ସ୍କୁଲ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଓଡ଼ିଶା ସରକାର ଯୋଗାଇ ପାରନ୍ତା ପିଲାମାନଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନ ବୁଝିବାରେ ଅନେକ ସାହାଯ୍ୟ ସୁବିଧା ହୁଅନ୍ତା । କିଛିଟା ତ ପରୀକ୍ଷଣ ଗାଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ପଢୁଥିବା ପିଲା ଦେଖିପାରନ୍ତେ, ଲାବୋରେଟୋରୀ ତ ସେଠାରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।'' ବାପାଙ୍କର ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରା ଥିଲା ୨୦୧୧ ମସିହାରେ, ଖୁସିର କଥା ଏହି ବର୍ଷ ୨୦୧୪ ମେ' ମାସରେ ଓଡ଼ିଶା ସରକାର ଏନ୍‌ସିଇଆରଟି ଠାରୁ ୫୦୦୦ ଏହି ମାଇକ୍ରୋସ୍କେଲ୍ କିଟ୍ କିଣି ସ୍କୁଲ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଯୋଗାଇଦେବ । ମୋ ବାପା କିନ୍ତୁ ଆଜି ନାହାଁନ୍ତି; ଏହି ଖୁସି ଖବରଟି ଶୁଣିବା ପାଇଁ । ଏହି କଥା ମୁଁ ଉଦ୍‌ଯାପନ ସଭାରେ ମୋ ଭାଷଣରେ କହିବାକୁ ଭୁଲିନଥିଲି । ବାପା ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଭଲ ପାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ସୁବିଧା ସୁଯୋଗ ପାଇଁ ସବୁବେଳେ ଚିନ୍ତିତ ହୁଅନ୍ତି । ଥରେ ମୁଁ ବାପାଙ୍କୁ ଭୁବନେଶ୍ୱରର ଅନାଥାଶ୍ରମ (Adruta Children Home)କୁ ନେଇକରି ଗଲି । ବାପା ମା ନଥିବା କୁନି କୁନି ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଦେଖି ବାପା ବହୁତ ଦୁଃଖ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଏବଂ କେୟାରଟେକର୍ ସାଗରିକାକୁ ଏହି ମହତ୍ କାମ କରୁଥିବାରୁ ଅନେକ ଧନ୍ୟବାଦ ଦେଲେ ଓ ଜି.ଏନ୍.ଏମ୍. ଫାଉଣ୍ଡେସନ୍ ତରଫରୁ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ସ୍କୁଲ୍ ୟୁନିଫର୍ମ୍ ଦାନ କରାଗଲା ।

ବାପା ନିଜକୁ ଖୁବ୍ ବ୍ୟସ୍ତ ରଖୁଥିଲେ ଫଳରେ ଦୀର୍ଘ ତିରିଶ ବର୍ଷରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଡାଇବେଟିସ୍ ରୋଗ ଭୋଗ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କ ଶରୀରରେ ଏହି ରୋଗର କୌଣସି କୁପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇନଥିଲା । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଔଷଧ ସେବନରେ ମଧ୍ୟ ସେ ନିୟମିତ ଥିଲେ । ବାପାଙ୍କର ଆଉ ଏକ ଭଲ ଗୁଣ ସମସ୍ତେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ସେ 'ମୁଁ' ଶବ୍ଦଟିକୁ ବହୁତ କମ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ଆତ୍ମ ପ୍ରୌଢ଼ି ନାହିଁ, ଆତ୍ମ ପ୍ରଶଂସା ନାହିଁ, ମନରେ ଲେଶମାତ୍ର ଗର୍ବ ଅହଙ୍କାର ନାହିଁ; ଅଛି କେବଳ ବିନମ୍ରତା, ସେଥିପାଇଁ ସେ ଥିଲେ ସମସ୍ତଙ୍କର ସମ୍ମାନର ପାତ୍ର । ଦୂରଦର୍ଶନରେ କିଛି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ବା କିଛି ସଭା ସମିତିରେ ବାପାଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି ଥିଲେ ମୁଁ ବାପାଙ୍କ ସଙ୍ଗରେ ଛୋଟ ପିଲାଭଳି ଯାଉଥିଲି ଶେଷବେଳକୁ । ଆଜି ସେ ସବୁ ସ୍ୱପ୍ନ ହୋଇଗଲା ।

ଆଜି ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀର ସେକ୍ରେଟାରୀ ରେଖା ମ୍ୟାଡାମ୍‌ଙ୍କର କଥା ମାନି ବାପାଙ୍କ ବିଷୟରେ କିଛି ଲେଖି ପାରିଲି । ବାପାଙ୍କ ବିଷୟ ମନରେ ଆସିଲେ ଆଜି ମଧ୍ୟ ଆଖିରେ ଲୁହ ଭରିଯାଏ । ବଡ଼ କଷ୍ଟ ହୁଏ, ବାପାଙ୍କର ବିଚ୍ଛେଦ । ଅସହ୍ୟ ସେହି ବେଦନା । ଆଜି ମୁଁ ଜାଣି ପାରୁନାହିଁ ବାପା କିପରି ଅଛନ୍ତି । ଯେଉଁଠାରେ ବାପା ଥାଆନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ଭଲରେ ଥାଆନ୍ତୁ ଏବଂ ଆମମାନଙ୍କୁ ଆଶୀର୍ବାଦ ଢାଳୁଥାନ୍ତୁ, ଏତିକି ମୋର ଭଗବାନଙ୍କ ନିକଟରେ ପ୍ରାର୍ଥନା ।

■

ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ, ଆଞ୍ଚଳିକ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, ଭୁବନେଶ୍ୱର
ମୋବାଇଲ - ୯୯୩୭୫୦୦୬୦୫
ଇ-ମେଲ - jyotshnam@yahoo.com

ପ୍ରଫେସର ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ମହାପାତ୍ରଙ୍କର ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନ

୧.	ଲୋକପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ	: ୯୦ ଖଣ୍ଡ
୨.	ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାହିତ୍ୟ ଉପନ୍ୟାସ ଓ ଗଳ୍ପ	: ୧୫ ଖଣ୍ଡ
୩.	ଶିଶୁ ବା କିଶୋର ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ	: ୧୨ ଖଣ୍ଡ
୪.	ବିଜ୍ଞାନ ଜ୍ଞାନ କୋଷ	: ୨ ଖଣ୍ଡ
୫.	ବିଜ୍ଞାନ ଅଭିଧାନ	: ୧ ଖଣ୍ଡ
୬.	ସଚିତ୍ର ବିଜ୍ଞାନ ଅଭିଧାନ	: ୧ ଖଣ୍ଡ
୭.	ଭ୍ରମଣ କାହାଣୀ	: ୩ ଖଣ୍ଡ
୮.	ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରର ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ	: ୮ ଖଣ୍ଡ
୯.	କଲେଜ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ସ୍ତରରେ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ	: ୧୧ ଖଣ୍ଡ
୧୦.	ପତ୍ରପତ୍ରିକାରେ ବିଜ୍ଞାନ ରଚନା	: ଅସଂଖ୍ୟ
୧୧.	ଭାରତୀୟ ଓ ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ଗବେଷଣାମୂଳକ ପ୍ରବନ୍ଧ	: ୭୫ ଖଣ୍ଡ

ପୃଥିବୀ ଓ ପର୍ଯ୍ୟାବରଣ

ଶକ୍ତି ସଙ୍କଟ ସମାଧାନର ବିକଳ୍ପ - ସୌର ଶକ୍ତି

ପ୍ରଫେସର ଗୋପେନ୍ଦ୍ର କିଶୋର ରାୟ

ଜୀବନଧାରଣ ମାନଦଣ୍ଡର କ୍ରମାଗତ ବୃଦ୍ଧି ତଥା ଦେଶର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଔଦ୍ୟୋଗିକ ବିକାଶ ଯୋଗୁଁ ଆମର ଶକ୍ତି ଚାହିଦା ଆଶାତୀତ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଅଛି । ୨୦୧୧ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଶକ୍ତି ସୂଚନା ସଂସ୍ଥାନ (Energy Information Administration)ର ଏକ ବିବରଣୀ ଅନୁଯାୟୀ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାରରେ ଆମେରିକା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର, ଚୀନ୍ ଏବଂ ଋଷିଆ ପଛକୁ ଭାରତ ଚତୁର୍ଥ ସ୍ଥାନରେ ରହିଅଛି । ବିଶ୍ୱର ଶକ୍ତି ଚାହିଦାର ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୯୦ ଭାଗ ପାଇଁ କୋଇଲା ତଥା ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସଦୃଶ ପାରମ୍ପରିକ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରାଯାଇଥାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ଇନ୍ଧନ ଗୁଡ଼ିକର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଗଚ୍ଛିତ ପରିମାଣର ଦ୍ରୁତ ହ୍ରାସ ହେଉଥିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପାରମ୍ପରିକ ଇନ୍ଧନର ବିକଳ୍ପ ରୂପେ ଅଣପାରମ୍ପରିକ (non-conventional) ତଥା ନବୀକରଣକ୍ଷମ (renewable) ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ସର୍ବଦା ଚେଷ୍ଟିତ । ସୌରଶକ୍ତି ଏହିପରି ଏକ ଅଣପାରମ୍ପରିକ ତଥା ନବୀକରଣକ୍ଷମ ଶକ୍ତିର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଅଧିକନ୍ତୁ ସୌରଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ଅଟେ । ଅଧୁନା ବିଶ୍ୱରେ ସୌରଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତି ଚାହିଦାର ଶତକଡ଼ା ଏକ ଭାଗରୁ ଊଣା ଅଟେ ।

ସୌରଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାରର ଉପାଦେୟତା

- ସୌରଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ (ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମି) ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଃଶୁଳ୍କ ଅଟେ ।
- ସୌରଶକ୍ତିର ଉତ୍ପାଦନ ଏବଂ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ ପରିବେଶକୁ ସ୍ୱଚ୍ଛ ରଖିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଏହାକୁ 'ସବୁଜ ଶକ୍ତି' (green energy) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଇଥାଏ ।
- ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟବହୃତ ଶକ୍ତିର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ କୋଇଲା ଏବଂ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ଦ୍ରୁତ ହ୍ରାସ ପାଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅସରନ୍ତି ନୁହନ୍ତି । ମାତ୍ର ସୌରଶକ୍ତି ଏକ ଅସରନ୍ତି ଶକ୍ତି ଅଟେ ।
- ସୌରଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ପ୍ରକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକର ଜୀବନକାଳର ଅବଧି ୩୦ ରୁ ୪୦ ବର୍ଷ ହୋଇଥାଏ । ଯାହା ସାଧାରଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ପ୍ରକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ।

ଉପରଲିଖିତ ଉପାଦେୟତା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ସୌରଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ତଥା ବ୍ୟବହାରକାଳୀନ ନିମ୍ନ କେତୋଟି ଅସୁବିଧା ବିଚାର୍ଯ୍ୟ-

- ସୌରରଶ୍ମିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଦକ୍ଷତା ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ୨୨ ଭାଗ ହୋଇଥିବାରୁ ସୌରଶକ୍ତି ପ୍ରକଳ୍ପ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଜମିର ପରିମାଣ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ ।
- ସୌର-ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଉତ୍ପାଦନ ନିମନ୍ତେ ସୌରରଶ୍ମି ଆବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ ରାତ୍ରିକାଳୀନ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ (ସୌରରଶ୍ମି ନଥିବା ସମୟରେ) ସୌର-ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସଞ୍ଚୟନ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ସଞ୍ଚୟନ ନିମନ୍ତେ ଉପଯୁକ୍ତ ଉପକରଣ ତଥା ସଞ୍ଚୟନ ପ୍ରବିଧି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ପାରିନାହିଁ ।
- ସୌରଶକ୍ତି ପ୍ରକଳ୍ପର ମୂଳ ଅର୍ଥ ବିନିଯୋଗ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ ।
- ୟୁନିଟ୍ ପ୍ରତି ସୌରବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସାଧାରଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଅପେକ୍ଷା ମହଙ୍ଗା ହୋଇଥାଏ ।

ସୌରଶକ୍ତିର ଆହରଣ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ କରାଯାଇପାରେ, ଯଥା - ତାପୀୟ (thermal) ପଦ୍ଧତି ଓ ଫଟୋଭୋଲ୍ଟାଇକ୍ (photovoltaic) ପଦ୍ଧତି । ପ୍ରଥମ ପଦ୍ଧତିରେ ସୌରଶକ୍ତିକୁ ଶୁଷ୍କନ, ତାପନ ଓ ରନ୍ଧନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଫଟୋଭୋଲ୍ଟାଇକ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ସୌର ଶକ୍ତିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରଣ ପୂର୍ବକ ତାପନ, ଆଲୋକ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତଥା ପମ୍ପଚାଳନା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ସୁତରାଂ ସୌରଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ସୌର କୁକର୍ ଓ ସୌର ଲଣ୍ଠନ ସଦୃଶ ଘରୋଇ ଉପକରଣଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସମୂହ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମେଗାୱାଟ୍ ସ୍ତରର ସୌର-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାପଜ ପ୍ରକଳ୍ପ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ।

ଭାରତୀୟ ପୃଷ୍ଠଭୂମି

ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଜନସଂଖ୍ୟା, ଔଦ୍ୟୋଗିକ ବିକାଶ ତଥା ଜୀବନଧାରଣର ମାନଦଣ୍ଡ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଆମର ଶକ୍ତି ଚାହିଦା କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ବଢ଼ିଚାଲିଛି । ସେଥି ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଆମର ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଗଚ୍ଛିତ ପରିମାଣ ଦ୍ରୁତ ଭାବରେ ହ୍ରାସ ପାଉଛି । ମାତ୍ର ଗ୍ରୀଷ୍ମମଣ୍ଡଳୀୟ ଦେଶ ହୋଇଥିବାରୁ ଆମ ଦେଶରେ ସୌରରଶ୍ମିର ଅଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇନଥାଏ । ଦେଶର ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଅଞ୍ଚଳ ଭୌଗୋଳିକ ସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ବାର୍ଷିକ ୨୩୦୦-୩୨୦୦ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବର୍ଗମିଟର ପ୍ରତି ୪-୭ କିଲୋୱାଟ୍ ଘଣ୍ଟା (Killowatt hour) ପରିମାଣ ହାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ତେବେ ବୃହତ୍ ସୌରବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପର

ଏକ ପ୍ରଧାନ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହେଉଛି ଆବଶ୍ୟକ ଜମି। ସାଧାରଣତଃ ୨୦-୬୦ ମେଗାୱାଟ୍ ସୌର-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ଏକ ବର୍ଗ କିଲୋମିଟର୍ (ପ୍ରାୟ ୨୫୦ ଏକର) ଜମି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ। ତେଣୁ ସୌରବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଶାନୁରୂପ ଅଗ୍ରଗତି ହୋଇପାରିନାହିଁ। ପରନ୍ତୁ ସୌରଶକ୍ତିଚାଳିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଘରୋଇ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧିପାଇଛି।

ଅଦ୍ୟାବଧି ଭାରତର ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୪୫ ପ୍ରତିଶତ ବାସଗୃହ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଗର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇପାରିନାହିଁ। ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଭିନ୍ନ ସୌରଶକ୍ତି ଚାଳିତ ଉପକରଣ ଯଥା ସୌର କୁକର, ସୌର ଲଣ୍ଠନ, ରାସ୍ତା ତଥା ଗୃହ ଆଲୋକ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଏବଂ ଜଳସେଚନ ଓ ପାନୀୟ ଜଳ ଯୋଗାଣ ନିମନ୍ତେ ସୌରପମ୍ପର ବ୍ୟବହାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି। ୨୦୧୨ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଆମ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ୮୧୩୪୦୦ ସୌର ଲଣ୍ଠନ, ୬୬୪୦୦୦ ସୌରକୁକର୍ ଏବଂ ୬୧୯୪୦୦ ସୌରଶକ୍ତି ଚାଳିତ ଗୃହ ଆଲୋକର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି। ଏହା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଅଧିକ ଗ୍ରୀଡ୍‌ଚାଳିତ ସୌରବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଉଛି। ୨୦୧୦ ମସିହାର ଏକ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଅନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ ଦଶଗୋଟି ସୌରଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଜର୍ମାନ୍ ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦୦ ମେଗାୱାଟ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପୂର୍ବକ ପ୍ରଥମ ସ୍ଥାନରେ ରହିଥିବା ସ୍ଥଳେ ଭାରତର ସ୍ଥାନ ଥିଲା ଦଶମ। ୨୦୧୨ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ସୁଦ୍ଧା ଭାରତର ଗ୍ରୀଡ୍‌ଚାଳିତ ସୌରବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକର ସମୁଦାୟ ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷମତା ୧୦୪୪ ମେଗାୱାଟ୍‌କୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି। ଏହାକୁ ୨୦୨୨ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ୨୦,୦୦୦ ମେଗାୱାଟ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚାଇବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖାଯାଇଛି। ୪୦୦୦ ମେଗାୱାଟ୍ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ପୃଥିବୀର ସର୍ବବୃହତ୍ ସୌରବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ ରାଜସ୍ଥାନର ସମ୍ଭର ହ୍ରଦକୂଳରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଉଛି। ୭୦୦୦ କୋଟି ଟଙ୍କା ବ୍ୟୟରେ ଆସନ୍ତା ସାତ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯିବାର ପରିକଳ୍ପନା ରହିଅଛି। ମହାରାଷ୍ଟ୍ରର ଶିରିଡ଼ି ସାଇବାବା ସଂସ୍ଥାନ ତରଫରୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସୌର ବାଷ୍ପ ତାପନ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟହ ୫୦୦୦୦ ଭକ୍ତଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି। ଏହା ଫଳରେ ବାର୍ଷିକ ପ୍ରାୟ ଏକ ଲକ୍ଷ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଇନ୍ଧନ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ସଞ୍ଚୟ ହୋଇପାରୁଛି। ସେହିପରି ପଣ୍ଡିଚେରୀର ଅରୋଭିଲ୍‌ଠାରେ ଥିବା 'ସୌର ରୋଷଶାଳା' (La Cuisine Solaire)ରେ ଦୈନିକ ଏକ ହଜାର ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପାଇଁ ତିନିଥର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସୌରଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ କରାଯାଉଛି।

ଗ୍ରୀଷ୍ମମଣ୍ଡଳୀୟ ଦେଶ ହୋଇଥିବାରୁ ସୌରଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାରର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆମ ଦେଶ ପ୍ରକୃଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ର ଅଟେ। ସୌରଶକ୍ତିର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ନିମନ୍ତେ ସରକାରୀ ପ୍ରୋତ୍ସାହନର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଅଛି। ପାରମ୍ପରିକ ଶକ୍ତି ଯଥା ଗ୍ୟାସ୍ (ଇନ୍ଧନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ) ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉପରେ ସରକାର ବାର୍ଷିକ ବହୁକୋଟି ଟଙ୍କାର ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅନୁରୂପ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସୌରଶକ୍ତି ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ନାହିଁ। ଉନ୍ନତ ଗବେଷଣା ମାଧ୍ୟମରେ ସୌରଶକ୍ତିର ବ୍ୟୟବହୁଳ ଉତ୍ପାଦନ ତଥା ସଞ୍ଚୟନ ପଦ୍ଧତିକୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସରଳ ତଥା ସ୍ୱଳ୍ପ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ କରାଯାଇପାରିବ। ପୁନଶ୍ଚ ସୌରଶକ୍ତିର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ସମୟକ୍ରମେ ୟୁନିଟ୍ ପ୍ରତି ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସ କରାଯାଇ ପାରିବ। ଆଗାମୀ ଦିନରେ ଆମର କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଶକ୍ତି ଚାହିଦା ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ସୌରଶକ୍ତିର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଏକାନ୍ତ କାମ୍ୟ – ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ।

■

ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ଜାତୀୟ ପ୍ରଦ୍ୟୋଗିକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, ରାଉରକେଲା
ପ୍ଲଟ୍ ନଂ ୪୫୧/୧୭୬୬, ନୂଆସାହି, ନୟାପଲ୍ଲୀ,
ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୧୨, ଫୋନ୍-(୦୬୭୪) ୨୫୬୦୯୫୦

ବିଶ୍ୱ ପରିବେଶ ଦିବସ, ୨୦୧୪

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜୁନ୍ ମାସର ୫ ତାରିଖକୁ ବିଶ୍ୱ ପରିବେଶ ଦିବସ ରୂପେ ପାଳନ କରାଯାଏ। ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଲା, ସାରା ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କୁ ପରିବେଶର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ସଚେତନ କରାଇବା। ପ୍ରତ୍ୟେକବର୍ଷ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ଆଧାରକରି ଏହିଦିନ ଶୋଭାଯାତ୍ରା, ପଥପ୍ରାନ୍ତ ନାଟକ, ବୃକ୍ଷରୋପଣ, ପରିମଳ ଅଭିଯାନ ଇତ୍ୟାଦି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳନା କରାଯାଇଥାଏ। ୨୦୧୪ ବିଶ୍ୱ ପରିବେଶ ଦିବସର ଶୀର୍ଷକ ହେଲା, ''ତୁମର ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କର, ସମୁଦ୍ର ଜଳ ପତ୍ତନ ନୁହେଁ'' (raise your voice, not the sea level)। ଅର୍ଥାତ୍ ପରିବେଶର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବା ଉଚିତ। କିନ୍ତୁ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରୁ ବିରତ ରହିବା, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ବିଶାଳ ବରଫଖଣ୍ଡ ତରଳିବା ଯୋଗୁଁ ସମୁଦ୍ରର ଜଳସ୍ତର ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ। ବିଭିନ୍ନ କାରଣରୁ ପରିବେଶ ସନ୍ତୁଳନରେ ଦ୍ରୁତ ହାନି ଘଟୁଛି। ଏସବୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଶ୍ୱତାପନ (global warming), ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି, ଆଧୁନିକ ଜୀବନଚର୍ଯ୍ୟା, ସବୁଜ କୋଠରି ଗ୍ୟାସଗୁଡ଼ିକର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ଇତ୍ୟାଦି ଯୋଗୁଁ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ଫଳରେ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ବରଫଖଣ୍ଡ ତରଳି ସମୁଦ୍ର ଜଳରାଶିରେ ମିଶୁଛି ଏବଂ ସମୁଦ୍ରର ସୀମା ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି। ଏହି ପୃଷ୍ଠଭୂମିରେ କିପରି ସମୁଦ୍ର ବକ୍ଷରେ ଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକୁ ସମୁଦ୍ରର ଦ୍ରୁତ ବର୍ଦ୍ଧିତ ଜଳରାଶିରେ ଲୀନ ହେବାରୁ ସୁରକ୍ଷା ଦିଆଯିବ, ସେଥିପାଇଁ ବିଶ୍ୱ ସମୁଦାୟ ନିଜର ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବା ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନ ଦିଆଯାଇଛି। *– ସମ୍ପାଦକ*

ଜୀବଜଗତରେମାଟିର ଭୂମିକା



ପ୍ରଫେସର ଆଶିଷ କୁମାର ଦାଶ

ସାଧାରଣତଃ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ଉପରିଭାଗର ଆବରଣ ବା ସ୍ତରକୁ ମାଟି କୁହାଯାଏ। ଏହା ଏକ ନବୀକରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ସମ୍ପଦ। ମାଟି ଉପରେ ମନୁଷ୍ୟ, ପଶୁପକ୍ଷୀ ଓ ବୃକ୍ଷଲତା ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ବୌଦ୍ଧିକ ତଥା ଶାରୀରିକ ବିକାଶ କରନ୍ତି ଏବଂ ଶେଷରେ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରି ମାଟିରେ ମିଶିଯାଆନ୍ତି। ଅର୍ଥାତ୍ ସମସ୍ତ ଜୀବଜଗତ ଜନ୍ମରୁ ମୃତ୍ୟୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ହିଁ ନିର୍ଭର କରିଥାଆନ୍ତି। ସେଥିପାଇଁ ମାଟିକୁ ମାଆ ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଇଥାଏ। ମାଆ ଯେପରି ନିଜର ସନ୍ତାନକୁ ଜନ୍ମ ଦେବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଲାଳନ ପାଳନ କରିଥାଏ ସେହିପରି ମାଟି ଉପରେ ଜନ୍ମଲାଭ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଜୀବ ନିଜର ଖାଦ୍ୟ, ବାସସ୍ଥାନ ପାଇଁ ମାଟି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଆନ୍ତି। ମନୁଷ୍ୟ ଯେପରି ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ମାଟି ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ, ସେହିପରି ବୃକ୍ଷଲତା ମଧ୍ୟ ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ମାଟି ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ। ବୃକ୍ଷଲତା ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଖାଦ୍ୟସାର ମାଟି ଭିତରେ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ମାଟିକୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଦ୍ୟସାରର ଗନ୍ତାଘର ବୋଲି କୁହାଯାଏ। ମାଟି ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ପାଣି ଜମା ହୋଇ ରହିଥାଏ। ମାଟିରେ ଥିବା ଖାଦ୍ୟସାର ପାଣି ସହିତ ମିଶି ଦ୍ରବଣ ଆକାରରେ ଗଛ ମଧ୍ୟକୁ ଯାଏ। ମାଟିରୁ ମିଳୁଥିବା ଖାଦ୍ୟସାର ଦ୍ରବଣ, ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରୁ ମିଳୁଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ପତ୍ରରେ ଥିବା ସବୁଜ କଣିକା ଗଛପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି କରିଥାଏ। ତେଣୁ ଗଛର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ମଧ୍ୟ ମାଟିର ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ରହିଛି। ମାଟି କଣ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆସ ଏକ ସରଳ ପରୀକ୍ଷା କରିବା। ଯେ କୌଣସି କାଚ୍ ପାତ୍ରରେ କିଛି ମାଟିନେଇ ସେଥିରେ କିଛି ପାଣି ଢାଳିଦିଆଯାଉ। ଦେଖାଯିବ ଯେ ପାଣି ଗୋଳିଆ ଦିଶୁଛି ଏବଂ ସେହି ଗୋଳିଆ ପାଣିର ଉପର ସ୍ତରରେ କିଛି ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥ ଭାସିବୁଲୁଛି। ଉପରେ ଯେଉଁ ସବୁ ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥ ଭାସିବୁଲୁଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ କାଠିକୁଟା କିମ୍ବା ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ। ଉପର ଅଂଶର ସେହି ପାଣିକୁ ବାହାରକୁ ନିଗାଡ଼ି ଦିଆଯାଉ। ପୁଣି ସେଥିରେ ପାଣି ମିଶାଇ ଦିଆଯାଉ। ଗୋଳିଆ ପାଣିରୁ କିଛି ଅଂଶ ନେଇ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଉ। ସେହି ଗୋଳିଆ ପାଣିରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଣୁଜୀବ ଥିବା ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡ଼ିବ। ଏହିପରି ଦୁଇ ଚାରିଥର ପାଣି ମିଶାଇ ଗୋଳାଇ ନିଗାଡ଼ି ଦେବା ପରେ କାଚପାତ୍ରର ତଳ ଅଂଶରେ ଛୋଟଛୋଟ ଗୋଡ଼ି ଏବଂ ବାଲି ଇତ୍ୟାଦି ରହିଯିବ, ସେଗୁଡ଼ିକ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତର ଅଂଶବିଶେଷ ଏବଂ ନିର୍ଜୀବ ପଦାର୍ଥ। ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଉପର ଆସ୍ତରଣ ଯେଉଁଥିରେ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ, ଅଣୁଜୀବ ଏବଂ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତର ବିଖଣ୍ଡିତ ଅଂଶ ପରି ନିର୍ଜୀବ ପଦାର୍ଥ ରହିଥାଏ, ତାକୁ ମାଟି କୁହାଯାଏ। ଅନ୍ୟ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ବୃକ୍ଷଲତାଙ୍କୁ ଧରି ରଖୁଥିବା, ସେମାନଙ୍କୁ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥ ଯୋଗାଉଥିବା, ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତିରେ ରାସାୟନିକ ତଥା ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରୁଥିବା, ପାହାଡ଼ ପର୍ବତର ଅବକ୍ଷୟିତ ହୋଇଥିବା ପୃଥିବୀର ଉପରିଭାଗର ଆସ୍ତରଣକୁ ମାଟି କୁହାଯାଏ। ମାଟିରେ ଉଭୟ ଜୀବ ଏବଂ ନିର୍ଜୀବ ପଦାର୍ଥ ମିଶି ରହୁଥିବାରୁ ମାଟିକୁ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ବୋଲି ବିବେଚନା କରାଯାଏ। ମାଟିରେ ଥିବା ବାଲି, ପଟୁ ଓ କାଦୁଅ ଅଂଶର ପରିମାଣ ତଥା ପ୍ରକାରଭେଦ ଯୋଗୁଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଟିର ଜୈବିକ, ରାସାୟନିକ ଏବଂ ଭୌତିକ ଗୁଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ। ମାଟି କିପରି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ସେ ବିଷୟରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଆଲୋଚ଼ନା କରିବା।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ମାଟି ଆମର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲାଗିଥାଏ। ମାଟିକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ। କିନ୍ତୁ ମାଟି ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜଟିଳ ତଥା ସମୟସାପେକ୍ଷ। ବିଭିନ୍ନ ଭୌତିକ, ରାସାୟନିକ ତଥା ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ବଡ଼ବଡ଼ ପାହାଡ଼ ଓ ପଥରଭାଙ୍ଗି ଛୋଟ ଛୋଟ ପଥର ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ। କାଳକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଛୋଟ ପଥର ଖଣ୍ଡ ଭାଙ୍ଗି ବାଲି ତଥା ମାଟିରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ୬ ଇଞ୍ଚ ମୋଟାର ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଲାଗିଥାଏ। ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପାଇଁ ଯେଉଁସବୁ ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦାୟୀ ନିମ୍ନରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆଲୋଚନା କରାଗଲା –

(କ) ତାପମାତ୍ରର ପ୍ରଭାବ : ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଅଧିକାଂଶ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦିନ ଓ ରାତିରେ ତାପମାତ୍ରାରେ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ। ଦିନବେଳାର ଉତ୍ତାପ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାବେଳେ ରାତ୍ରିର ତାପମାତ୍ରା କମ୍ ହୋଇଥାଏ। ଦିନବେଳାର ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ ଯୋଗୁଁ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତର ପ୍ରସାରଣ ଅଧିକ ହୁଏ। ରାତିରେ

ତାପମାତ୍ରା କମ୍ ହେତୁ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତର ସଙ୍କୋଚନ ଦେଖାଦିଏ। ତାପମାତ୍ରାର ତାରତମ୍ୟ ହେତୁ ପ୍ରସାରଣ ସଙ୍କୋଚ଼ନ ମଧ୍ୟ ସମାନ ପରିମାଣରେ ହୁଏ ନାହିଁ। ଫଳରେ ପାହାଡ଼ ଉପରେ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଚାପ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ପାହାଡ଼ ଭାଙ୍ଗି ଖଣ୍ଡ ବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇ ଛୋଟଛୋଟ ପଥର ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ।

(ଖ) **ବିଭିନ୍ନ ବୃକ୍ଷର ଚେର ବୃଦ୍ଧିର ପ୍ରଭାବ :** ଆମେ ଦେଖୁଛେ ଅଧିକାଂଶ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ଗଛ ବଢ଼ିଥାଏ। ଏହି ଗଛମାନଙ୍କର ଚେର ସାଧାରଣତଃ ପାହାଡ଼ ଭିତରକୁ ଯାଇଥାଏ। ବିଭିନ୍ନ ଗଛର ଚେରଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର। ଚେର ବୃଦ୍ଧିରେ ବିଭିନ୍ନତା ଯୋଗୁଁ ପାହାଡ଼ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଚାପର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ। ପାହାଡ଼ରେ ଥିବା ପଥର ଗୁଡ଼ିକର ଗଠନର ଅସମାନତା ଏବଂ ଚେରବୃଦ୍ଧି ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଚାପର ଅସମାନତା ଯୋଗୁଁ ବଡ଼ବଡ଼ ପଥର ଖଣ୍ଡ ଭାଙ୍ଗି କାଳକ୍ରମେ ଛୋଟଛୋଟ ପଥରଖଣ୍ଡ ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ମାଟିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ।

(ଗ) **ବର୍ଷା ପାଣିର ପ୍ରଭାବ :** ବର୍ଷା ହେବା ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଜୀବଜଗତ ପାଣି ପାଇଥାଆନ୍ତି। ବର୍ଷାର ତୀବ୍ରତା, ପରିମାଣ ଏବଂ ବର୍ଷାପାଣିର ବେଗ ଉପରେ ମାଟି ସୃଷ୍ଟିର ପରିମାଣ ନିର୍ଭର କରେ। ବର୍ଷାଜଳ ଆକାଶରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିବା ସମୟରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଚାପ ସୃଷ୍ଟିକରେ। ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ ରହିଥାଏ, ସେହିଠାରେ ମଧ୍ୟ ବର୍ଷା ପାଣି ପଡ଼ି ଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାହାଡ଼ ଭାଙ୍ଗିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ବର୍ଷାର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେଲେ ଅଧିକା ପାଣି ଗଡ଼ିଗଡ଼ି ପାହାଡ଼ର ତଳ ଅଂଶକୁ ଯାଏ। ଅଧିକ ବର୍ଷାପାଣି ଅଧିକ ସମୟ ଧରି ପାହାଡ଼ ଶଯ୍ୟା ଉପରେ ଗଡ଼ିଗଡ଼ି ଯିବା ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣ ଜନିତ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ପାଣିର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେଲେ କିମ୍ବା ପାହାଡ଼ ଉଚ୍ଚତା ଅଧିକ ହେଲେ ପାଣି ଗଡ଼ିବା ସମୟରେ ପାଣିର ବେଗ ପ୍ରଖର ହୁଏ। ବେଗ ଯେତିକି ପ୍ରଖର ହୁଏ ଚାପ ଜନିତ ପଥର କ୍ଷୟ ଅଧିକ ହୁଏ। ଫଳରେ ବଡ଼ବଡ଼ ପାହାଡ଼ ଭାଙ୍ଗି ବଡ଼ବଡ଼ ପଥର ଖଣ୍ଡ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଛୋଟଛୋଟ ବାଲି କଣିକା ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ମାଟିରେ ପରିଣତ ହୁଏ।

(ଘ) **ପଥରଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣର ପ୍ରଭାବ :** ପାହାଡ଼ର ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣର ପଥର ରହିଥାଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଥରର ଭୌତିକ ତଥା ରାସାୟନିକ ଗୁଣ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ। ତେଣୁ ଜଳବାୟୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ପଥରଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣଅନୁସାରେ ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ତଥା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ। ଏହିସବୁ ଅସମାନତା ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ ଭାଙ୍ଗି ଛୋଟଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ।

(ଙ) **ବରଫାବୃତ ଅଞ୍ଚଳର ପ୍ରଭାବ :** ପୃଥିବୀର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡା ଯୋଗୁଁ ଶୀତଦିନେ ବରଫପାତ ହୋଇଥାଏ। ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ ଉପରେ ବରଫ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଦ୍ୱାରା ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ପାହାଡ଼ର ଯେଉଁ ସବୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ପାଣି ଥାଏ ସେ ସବୁ ମଧ୍ୟ ବରଫରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ସାଧାରଣତଃ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ପାଣି ବରଫ ହେବା ସମୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବରଫର ଆୟତନ ପାଣିର ଆୟତନ ଠାରୁ ଅଧିକା ହୁଏ। ତେଣୁ ପାଣିରୁ ବରଫ ପାଲଟିବା ସମୟରେ ପାହାଡ଼ ଉପରେ ଅଧିକ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ପାହାଡ଼ ଭାଙ୍ଗି ଛୋଟଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ସେହିପରି ଖରାଦିନେ ଜମା ହୋଇଥିବା ବରଫ ତରଳି ପାଣିରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ସେହି ପାଣି ବୋହିବା ସମୟରେ ବଡ଼ବଡ଼ ପଥରଖଣ୍ଡକୁ ଗଡ଼ାଇ କିଛି ଦୂର ନେଇଯାଏ ଫଳରେ ପଥର ଭାଙ୍ଗି ବାଲି ତଥା ମାଟିରେ ପରିଣତ ହୁଏ।

ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହିତ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ଦାୟୀ। ପଥରର ରାସାୟନିକ ଗୁଣ ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ। ପଥର ସହିତ ପାଣିର ମିଶ୍ରଣ ଫଳରେ ରାସାୟନିକ ଗୁଣର ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଏ। ପଥରର ରାସାୟନିକ ଗୁଣ ଯଥା କ୍ଷାର ବା ଅମ୍ଳ ଅଂଶ ବିଭିନ୍ନ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ମିଶି ମାଟି ତିଆରି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଥାଏ। ସେହିପରି ବହି ଯାଉଥିବା ପାଣିର ରାସାୟନିକ ଗୁଣ ଉପରେ ମାଟି ସୃଷ୍ଟିର ପରିମାଣ ଓ ପ୍ରକାର ଭେଦ ନିର୍ଭର କରେ। ଯେଉଁସବୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକ ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ, ସେହିସବୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅକ୍ସିଡେସନ୍ (oxidation), କାର୍ବୋନେସନ୍ (carbonation), କ୍ୟାଲ୍‌ସିଫିକେସନ୍ (calcification), ଆଲକାଲାଇଜେସନ୍

(alkalization), ଡିଆଲକାଲାଇଜେସନ୍ (dealkalization) ଇତ୍ୟାଦି ଅନ୍ୟତମ। ଏହି ସବୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବାଲିଗୁଣ୍ଡ ହେବା ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ସବୁ ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସୁବିଧାଜନକ ହୋଇଥାଏ। ଉପରଲିଖିତ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଜଳ ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟମ। ଜଳ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହିଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଉତ୍ତାପ ମଧ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଜରୁରୀ। ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛିଯେ ତାପର ପରିମାଣ ୧୦° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ବଢ଼ିଗଲେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦୁଇଗୁଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ ଶୀତଦିନ ଅପେକ୍ଷା ଖରାଦିନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ।

ସେହପରି ପାହାଡ଼, ପର୍ବତ, ନଦୀଶଯ୍ୟା ଓ ମାଟି ପ୍ରଭୃତିରେ ଥିବା ଅଣୁଜୀବମାନେ ମଧ୍ୟ ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି। ସାଧାରଣତଃ ଅଣୁଜୀବ କହିଲେ ଶୈବାଳ, ଫିମ୍ପି, କବକ, ଭୂତାଣୁ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଜୀବାଣୁ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କୁ ବୁଝାଏ। ଏହିସବୁ ଅଣୁଜୀବ ମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟଗ୍ରହଣ ତଥା ବଂଶବିସ୍ତାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥକୁ ବିଘଟିତ କରାଇ ସେଥିରୁ ବିଭିନ୍ନ ଅମ୍ଳଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି। ସେହି ସବୁ ବିଘଟିତ ପଦାର୍ଥ ପର୍ଯ୍ୟାୟ କ୍ରମେ ମାଟି ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି। ଅଣୁଜୀବମାନେ ଜୈବପଦାର୍ଥ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଜାରଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି। ନିଜର ବଂଶ ବିସ୍ତାର କରିବା ମାଧ୍ୟମରେ ସେମାନେ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ମାଟିରେ ମିଶାଇ ଦିଅନ୍ତି। କେତେକ ସ୍ଥଳରେ ଅଣୁଜୀବ ସବୁ ମରିଯିବା ପରେ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରର ଜୈବିକ ଅଂଶ ମାଟିରେ ମିଶି ମାଟି ସୃଷ୍ଟିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ। ବଡ଼ବଡ଼ ପାହାଡ଼ର ପଥର ଭାଙ୍ଗି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହେବା, ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଦେଇ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ ହେବା ଏବଂ ଉପଯୁକ୍ତ ବିନ୍ୟାସ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ମାଟିର ଗୁଣ ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ। ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥିତି, ପରିମାଣ ତଥା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପ୍ରକାର ଭେଦକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ମାଟିର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଗୁଣ ଅନୁସାରେ ମାଟିକୁ ପରିଚାଳନା କରିବା ସୁବିଧା ତଥା ସହଜ ହୁଏ।

■

ମୃତ୍ତିକା ବିଜ୍ଞାନ ଓ କୃଷି ରସାୟନ ବିଭାଗ,
କୃଷି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ

ଶ୍ରୀ ଦେବାଶିଷ ପରିଡ଼ା

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀର ଗୁଣାବଳୀ, ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ, କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ, କାର୍ଯ୍ୟ ଦକ୍ଷତାର ପରିସର ଜଣାପଡ଼ିଲା। କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ଖଣ୍ଡରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗତି କିଭଳି ତାହା ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଗଲା। ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲାଯେ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ ଅସମ୍ଭବ। ଏଣୁ Probability Density Function ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା।

ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ଫଳାଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଏବଂ କଣିକାକୁ ପାରମ୍ପରିକ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଗାଣିତିକ ମଡେଲରେ ବର୍ଣ୍ଣନା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ। ଜେମ୍ସ କ୍ଲାର୍କ ମାକ୍ସୱେଲ୍ ଓ ତାଙ୍କର ପୂର୍ବସୂରୀଗଣ ଯେଉଁଭଳି ଆମ୍ପିୟର, ଗସ୍, ଫାରାଡେଙ୍କର ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଏକାଠି କରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିକ୍ ୱେଭ୍‌କୁ ଜୀବନ ପ୍ରଦାନ କଲେ, ସେମିତି ଇରୱିନ୍ ସ୍କ୍ରଡ଼ିଞ୍ଜର (Schrodinger) ତାଙ୍କର ପୂର୍ବସୂରୀ ମାକ୍ସପ୍ଲାଙ୍କ୍, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ଡି-ବ୍ରଏ (De-broglie), ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ, କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଏକାଠି କରି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଦ୍ୱାର ବିଶ୍ୱଦୃଷ୍ଟିକୁ ଖୋଲିଦେଲେ।

୧୯୨୬ରେ ସ୍କ୍ରଡିଞ୍ଜର ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବ୍ୟାଖ୍ୟା, ଡି-ବ୍ରଏଙ୍କର ତରଙ୍ଗକଣିକା ଦ୍ୱୈତ ଭୂମିକାକୁ ନେଇ ତରଙ୍ଗ କ୍ରିୟା ବିଧିର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଲେ। ତରଙ୍ଗକଣିକା ଦ୍ୱୈତ ନିୟମାନୁସାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ପଥ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଗଲା। ଏହି ତରଙ୍ଗ କ୍ରିୟାବିଧି ସ୍କ୍ରଡିଞ୍ଜର ତରଙ୍ଗ ସମୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ବର୍ଣ୍ଣିତ ହେଲା।

ଡିଫରେନ୍‌ସିଆଲ୍ ସମୀକରଣକୁ ସ୍କ୍ରଡିଞ୍ଜର ବିଭିନ୍ନ ଉଦାହରଣ ଯଥା : ଅସୀମ ଶକ୍ତିକୂପ, ମହାଶୂନ୍ୟରେ ପାହାଚ ସଦୃଶ ଶକ୍ତି ଫଳନ (step potention function) ଏବଂ ଶକ୍ତି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ (potential border) ମାଧ୍ୟମରେ ସମାଧାନ କଲେ, ଯାହାର ନିର୍ଯ୍ୟାସ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବ୍ୟବହାର ବିଭିନ୍ନ ଶକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଭଳି ତାହାର ସ୍ୱଚ୍ଛଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କଲା।

ସ୍କ୍ରଡିଞ୍ଜରଙ୍କ ତରଙ୍ଗ ସମୀକରଣ ଏକ ମୁକ୍ତକଣିକା (ଶକ୍ତି=୦) ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଫଳରେ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୋମେଣ୍ଟମ୍

(ଯାହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମଧ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ) ବିଶିଷ୍ଟ ମୁକ୍ତକଣିକା ଯେକୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ମିଳିବାର ସମ୍ଭାବନା ସମାନ, ଯାହାକି ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ପ୍ରମାଣ ସହିତ ସମାନ ଥିଲା, ତାହା ଜଣାପଡ଼ିଲା। ପରିଣାମ ଏହା ହେଲା ଯେ, ମୁକ୍ତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଏକ ଚଳମାନ ତରଙ୍ଗ ଏବଂ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଏକ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ ହେଲେ।

ଅସୀମ କୂପ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା (ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍) କଣିକା ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତି ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ବା ଅସଂଲଗ୍ନ (discrete)। ପାଓଲିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କେବଳ ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସ୍ଥିତିରେ ରହିପାରିବ। ପ୍ରକୃତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁଣଧର୍ମ କିଭଳି, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କେମିତି, ଅତି ବୃହତ୍ ସଂଖ୍ୟାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ପରିସଂଖ୍ୟାନଭିତ୍ତିକ ଗୁଣାବଳୀ ବର୍ଣ୍ଣନ ପ୍ରମୁଖ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା।

କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କ୍ରିୟାବିଧି ବ୍ୟବହାର ସହିତ ପାରମ୍ପରିକ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ କ୍ରିୟାବିଧି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଆରମ୍ଭ ହେଲା। ସେଥିରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ହୋଲ୍‌ର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଉପୁଜିଲା। ଫଳରେ ଉଭୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ଗତି ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ମଧ୍ୟରେ (କରେଣ୍ଟ) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ହୋଲ୍‌ର ସକ୍ଷମ ହେଲେ।

ଏକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ଶକ୍ତିକ୍ଷେତ୍ର କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରି, ଅନୁମତିପ୍ରାପ୍ତ ପଟି (allowed band), ନିଷିଦ୍ଧାଞ୍ଚଳ ପଟି (forbidden band) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଜନ୍ମିଲା। କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ସମସ୍ତ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ସନ୍ତୁଳିତ ଅନ୍ତଃପରମାଣୁ ଦୂରତା ପରେ ଶକ୍ତିପଟ୍ଟି ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଲା। ତଥାପି ମୋଟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସ୍ଥିତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ନାହିଁ।

ଶକ୍ତିପଟ୍ଟିର ସ୍ଥିତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ମିଳିପାରିଲା, କ୍ରୋନିଂ-ପେନି ନମୂନାରୁ ମଧ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ଶକ୍ତିକ୍ଷେତ୍ରର ବିଭାଜନ ବିଷୟରେ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା।

ଅସମୀ ଶକ୍ତି କୂପ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଗତିକୁ ତର୍ଜମା କଲାପରେ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ଖଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଅବସ୍ଥାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଷୟରେ ହିସାବ ମିଳିପାରିଲା, କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁଣାବଳୀ ବୃହତ୍‌ସଂଖ୍ୟାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ।

ମାକ୍ସୱେଲ୍-ବୋଲଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍, ବୋଷ୍-ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ଫର୍ମି-ଡିରାକ୍-ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ହୋଲ୍‌ର ଗତି, ସଂଖ୍ୟାର ହିସାବ ପାଇଁ ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଲେ। ପ୍ରଥମ ତତ୍ତ୍ୱରେ କଣିକାକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭାବେ ଚିହ୍ନଟ, ଦ୍ୱିତୀୟ ଏବଂ ତୃତୀୟ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ତତ୍ତ୍ୱରେ କଣିକାକୁ ଅଭିନ୍ନ ରୂପେ ହିସାବ କରାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ବୋସନ୍ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଷ୍ଟେଟ୍‌ରେ କେତେ କଣିକା ରହିବ, ତା'ର ସୀମା ନଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଫର୍ମି ତତ୍ତ୍ୱରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକା ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଷ୍ଟେଟ୍‌ରେ ରହିବାର ସୀମା ରହିଛି। ଫର୍ମି ଏନର୍ଜିର ସ୍ତର, ଡୋପିଂ ଆଟମ୍‌ର ଗାଢ଼ତା ଏବଂ ପ୍ରକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। କାରଣ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଷ୍ଟେଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବଣ୍ଟନ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ।

ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ମଧ୍ୟରେ କେତେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେବ, ତାହା କଣ୍ଡକ୍‌ସନ ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଏବଂ ଭାଲେନ୍‌ସି ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ରେ ଥିବା ହୋଲ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଷ୍ଟେଟ୍‌ର ଗାଢ଼ତା ଏବଂ ଫର୍ମି ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ସମ୍ଭାବନା ସୂଚକ ଅନୁପାତରୁ ଏହି ସଂଖ୍ୟାର ହିସାବ ମିଳିପାରିବ। ତାପଜ ସନ୍ତୁଳନରୁ ମୂଳ ହିସାବ ଆରମ୍ଭକରି ଶେଷରେ ବାହ୍ୟଶକ୍ତି ଉପଯୋଗ କରି (voltage, electric field, temperature gradient) ଅସନ୍ତୁଳନ ଅବସ୍ଥାରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ହୋଲର ସଂଖ୍ୟା ଗଣନା କରାଗଲା, ଫଳରେ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁଣାବଳୀ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ସହଜ ହେଲା।

କେଉଁ ଖାଦ (impurity) କେତେ ପରିମାଣରେ ମିଶିବ, ତାହାର ସ୍ପଷ୍ଟଚିତ୍ର ମିଳିଗଲା। ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବିସରଣ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଏବଂ ଚଳନ କ୍ଷମତା (diffusion constant, mobility)କୁ ନେଇ ଏକ ସମ୍ପର୍କ ବର୍ଣ୍ଣନା କଲେ। K-space ଚିତ୍ରରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାଲେନ୍ସି ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ଏବଂ ଶୂନ୍ୟ କଣ୍ଡକ୍‌ସନ୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ।

ଶୁଦ୍ଧ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣର ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଡୋପିଂ କରାଗଲେ, ଅଶୁଦ୍ଧ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ମିଳିବ; ଯାହାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁଣାବଳୀ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା, ଏଥିପାଇଁ 'ଅଶୁଦ୍ଧ' (extrinsic) ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀରେ ବ୍ୟବହାର ସର୍ବାଧିକ।

Gr-v ମୌଳିକ ଯଥା ଫସ୍‌ଫରସ୍ ମୂଳ ଶୁଦ୍ଧ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ (Si) ସହିତ ଡୋପିଂ କଲେ, ଶକ୍ତିସ୍ତର (ଦାତା ପରମାଣୁର) କଣ୍ଡକ୍ସନ୍

ବ୍ୟାଣ୍ଡର ଟିକିଏ ତଳକୁ ରହିବ। ଫଳରେ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ତାପମାତ୍ରାରେ ଟିକିଏ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପରମାଣୁରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସହଜରେ କଣ୍ଡକ୍‌ସନ ବ୍ୟାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟକୁ ଲମ୍ଫ ପ୍ରଦାନ କରିବ। କଣ୍ଡକ୍ସନ୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ର ଶୂନ୍ୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଷ୍ଟେଟ୍‌ରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗତି କଲେ, ସ୍ୱତଃ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେବ; ସେଥିପାଇଁ ବାହ୍ୟଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଲୋଡ଼ା।

ଯେତେବେଳେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଚଳନକ୍ଷମତା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡ଼େ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କେତେ ସହଜରେ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିବ। ଏଠାରେ ଦାତା ପରମାଣୁ ଭ୍ୟାଲେନ୍ସିବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ରେ ହୋଲ୍ ସୃଷ୍ଟି ନ କରି, କଣ୍ଡକ୍ସନ୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଏ। ଫଳରେ n-type ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ। ଯେଉଁଥିରେ ସଂଖ୍ୟା ଗରିଷ୍ଠ ହେଉଛି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ସଂଖ୍ୟାଲଘୁ ହେଲା ହୋଲ୍।

Gr-III ମୌଳିକ ବୋରୋନ୍ ଯଦି Si ସହିତ ଡୋପିଂ କରାଯାଏ, ତେବେ ଗୋଟିଏ ଭାଲେନ୍ସି ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଶୂନ୍ୟ ରହିବ। ସେଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭାଲେନ୍‌ସି ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ରୁ ଟିକିଏ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ପାଇ ବୋରେନ୍ ଆଟମ୍‌କୁ ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ୍ କରିବ। କିନ୍ତୁ ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣ୍ଡକ୍‌ସନ୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌କୁ ଲମ୍ଫ ଦେଇ ପାରିବ ନାହିଁ। ଫଳରେ ହୋଲ୍ ଭାଲେନ୍ସି ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ରେ ସୃଷ୍ଟିହେବ। ଯାହା P-type ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ, ଯେଉଁଥିରେ ହୋଲ୍ ହେଉଛି ସଂଖ୍ୟାଗରିଷ୍ଠ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ହେଲା ସଂଖ୍ୟାଲଘୁ।

ଏହାପରେ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ p-type, n-type କ୍ଷେତ୍ରସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ, P-N junction ର ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣନ ହେଲା। ଯାହାର ଫଳ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଧାତୁ-ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ସଂଯୋଗସ୍ଥଳ (rectifying contact, ohm's contact) ସୃଷ୍ଟିରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ଏବଂ ପଟ୍ଟି ବଙ୍କାର (band bending) କାରଣ ସହଜରେ ବୁଝିହେଲା।

ଫଳରେ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବହୁଚର୍ଚ୍ଚିତ embedded system (tablet computer, iphone, i-pad, galaxy-gear) ଡିଜାଇନ୍‌ର ଭିତ୍ତିଭୂମି ସୁଦୃଢ଼ ହେଲା।

■

ଶ୍ରୀଚନ୍ଦନପୁର, ବାଙ୍ଗୁରିଗାଁ, କାକଟପୁର-୭୫୨୧୧୮
ମୋବାଇଲ-୯୪୩୭୫୦୭୧୮୩
ଇମେଲ-debasis.parida07@gmail.com

ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ

ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାତୁ

**ଡକ୍ଟର ପ୍ରଭାତ କୁମାର ସାହୁ*
***ଶ୍ରୀମତୀ ହରପ୍ରିୟା ମହନ୍ତ*

ଧାତୁମାନଙ୍କ ସମାଜରେ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଜାତିଭେଦ ରହିଛି। ଧାତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେତେକ କମ୍ ବା ଆଉ କେତେକ ବେଶୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ। ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାର ଏପରିକି ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାର ବିନା ନିରପେକ୍ଷ ଦ୍ରବଣରେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଅବକ୍ଷୟ ଘଟେ କିମ୍ବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ବିଭିନ୍ନ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ। ତେଣୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଅବସ୍ଥାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳି ନ ଥାନ୍ତି। ଅଳ୍ପ କେତେକ ଧାତୁ ଅଛି ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟାଇ ନ ଥାନ୍ତି କିମ୍ବା ଅତିବେଶୀରେ ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ପରିବେଶରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିଥାନ୍ତି। ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳିଥାନ୍ତି। ଅବଶ୍ୟ ଏଣେତେଣେ ଅଥବା ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ନ ମିଳି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖଣିଜ ସହ ମିଶ୍ର ଅବସ୍ଥାରେ କିମ୍ବା ପ୍ରସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଥାନ୍ତି। ସେମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ନିଷ୍କ୍ରିୟତା ଏବଂ ଦୁର୍ଲଭ ଉପସ୍ଥିତି ଏହି ଦୁଇଟି କାରଣରୁ ଧାତୁ ବର୍ଗରେ ସେମାନେ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ (noble metals) ବୋଲି ପରିଚିତ ଏବଂ ମାନବ ସମାଜରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବହୁମୂଲ୍ୟ ବୋଲି ଆଦୃତ। ଏହି ସମସ୍ତ ଧାତୁ ହେଲେ ସୁନା, ରୂପା, ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଏବଂ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଜାତୀୟ।

ସୁନା ହେଲା ଧାତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରାଜା ଏବଂ ରାଜାମାନଙ୍କର ଧାତୁ ମଧ୍ୟ। ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁନା ନିମନ୍ତେ ଅନେକ ଯୁଦ୍ଧ ଏବଂ ରକ୍ତପାତ ଘଟିଛି ଏବଂ ବହୁ ନଗର ତଥା ସଭ୍ୟତାର ଧ୍ୱଂସ ହୋଇଛି। ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଏବଂ ନମନୀୟତା ଯୋଗୁ ଏହି ଧାତୁକୁ ପ୍ରାଚୀନ ମିଶରୀୟମାନେ ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ଇନ୍‌କାଦମାନେ ଏହାକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟସଞ୍ଜାତ ବୋଲି ମନେ କରୁଥିଲେ। ତେଣୁ ତାଙ୍କ ନିକଟରେ ଏହା ଥିଲା ଅତ୍ୟନ୍ତ ପବିତ୍ର। ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ମିଶରୀୟମାନେ ମୃତଦେହକୁ ମମି କରି ତା ସାଙ୍ଗରେ ପ୍ରଚୁର ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣପାତ୍ର ଏବଂ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଅଳଙ୍କାର ରଖୁଥିଲେ। ଇନ୍‌କାଦମାନଙ୍କ ମନ୍ଦିରରେ ତାହାହିଁ ହେଉଥିଲା।

ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଏଯେ ପୃଥିବୀର ମାଟିରେ ଏବଂ ଶିଳାରେ ମଧ୍ୟ ସୁନାର ପରିମାଣ ଦଶ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ କେବଳ ତିନିଭାଗ ଯେଉଁଠାରେ ଲୁହା ୫ ଶତାଂଶ ବା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ୮ ଶତାଂଶ, କିଛି

କିଛି ଶିଳା ମଧ୍ୟରେ ଶିରା ବା ଉପଶିରା ପରି ସୁନାର ଦାନା ସଞ୍ଚିତ ଥାଏ । ଅବଶ୍ୟ ସେଥିରେ ରୂପା, ତମ୍ବା ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅପବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ମିଶି ରହିଥାଏ । ପୁଣି ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ସମୃଦ୍ଧି ପିଣ୍ଡୁଳ (nugget) ମଧ୍ୟ କେବେକେବେ ମିଳିଥାଏ, ଯାହା ମଧ୍ୟରେ ସୁନାର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ, ପୃଥିବୀର ସର୍ବବୃହତ୍ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣପିଣ୍ଡୁଳା ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ ମିଳିଥିଲା, ଯାହାର ଓଜନ ୨୧୪ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଥିଲା, ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଏହିସବୁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣପିଣ୍ଡୁଳା ପ୍ରାଚୀନକାଳରେ ପୃଥିବୀର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଟିକିଏ ବେଶୀ ସଂଖ୍ୟାରେ ମିଳୁଥିଲା ଏବଂ ସେଥିରୁ, ସୁନାକୁ ଅଲଗା କରିବା ଖୁବ୍ ସହଜ ନ ଥିଲା । ପ୍ରାକୃତିକ କାରଣରୁ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣସମୃଦ୍ଧ ପଥରର ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ନଦୀଜଳରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ କ୍ରମଶଃ ବାଲୁକାରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଓଜନିଆ ଧାତୁର ଦାନାଗୁଡ଼ିକ ନଦୀ ତଳେ ଚରାବାଲିରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ଏହି ସୁନା ମିଶ୍ରିତ ବାଲି ଅଥବା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣସମୃଦ୍ଧ ପଥରର ଗୁଣ୍ଡକୁ ଚାଲୁଣିରେ ଚଲାଇ ସେଥିରୁ ସୁନା ବାହାର କରୁଥିଲେ । ସୁନା ବାହାର କରିବାର ଦୁଇଟି ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି ହେଲା ଆମାଲଗାମେଶନ (amalagamation) ଏବଂ ସାୟାନାଇଡେସନ (cyanidatiion) ।

ଆମାଲେଗାମେସନ ପଦ୍ଧତିରେ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣସମୃଦ୍ଧ ଶିଳାକୁ ଗୁଣ୍ଡ କରି ଅଧିକ ସମୃଦ୍ଧ କରି ସେଥିରେ ପାରଦ ମିଶାଇଲେ ସେହି ପାରଦ ସୁନାର ଦାନା ଉପରେ ଆବରଣ ସୃଷ୍ଟି କରି ତାକୁ ଅଲଗା କରିଦିଏ, ଯାହାକୁ ଆମାଲାଗାମ (amalagam) କୁହାଯାଏ । ଆମାଲାଗାମକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ପାରଦ ବାଷ୍ପ ହୋଇ ଉଡ଼ିଯାଏ ଏବଂ ସୁନାର ଦାନାଗୁଡ଼ିକ ରହିଯାଏ । ସାୟାନାଇଡେସନ ପଦ୍ଧତିରେ ପଥରଚୂର୍ଣ୍ଣକୁ ସାୟାନାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖାଯାଏ, ସୁନାର ଦାନା ରାସାୟନିକ ଗୋଲ୍ଡ ସାୟାନାଇଡ୍ ହୋଇ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ପରେ ଏହି ଦ୍ରବଣରେ ଦସ୍ତାର ଗୁଣ୍ଡ ମିଶାଇଲେ ଜଙ୍କ୍ ସାୟାନାଇଡ୍ ତିଆରି ହୁଏ ଏବଂ ସୁନା ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରଧାନ ପଦ୍ଧତିବ୍ୟତୀତ ଇଉରାନିୟମ୍ ତମ୍ବା ଏବଂ ଦସ୍ତା ନିଷ୍କାସନର ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁରୁ ମଧ୍ୟ ସୁନା ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାତୁ ମିଳିଥାଏ । ନଦୀଜଳରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ନିରନ୍ତର ଭାବେ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣସମୃଦ୍ଧ ବାଲୁକାରାଶି ସମୁଦ୍ରରେ ମିଶିଯାଉଛି । ତେଣୁ ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଏକ ବିଶାଳ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଭଣ୍ଡାର ରହିଛି । ସମୁଦ୍ରଜଳରୁ ସୁନା ନିଷ୍କାସନର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନରେ ରାସାୟନବିତ୍‌ମାନେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ସକ୍ରିୟ ହୋଇ ଉଠିଛନ୍ତି । ମଧ୍ୟଯୁଗରେ ଲୁହା, ସୀସା, ପାରଦ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁକୁ ଆଲକେମିଷ୍ଟମାନେ ସୁନାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ତାହା ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସିଟି ସଫଳ ହୋଇନାହିଁ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ତାହା କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଛି, କିନ୍ତୁ ତାହା କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ନୁହେଁ । ପାରମାଣବିକ ଚୁଲିରେ ପାରଦର ଅଣୁକୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଧକ୍କା ଦେଲେ ତାହା ସୁନାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଭାବରେ ତିଆରି ସୁନାର ଦାମ ବଜାରର ମୂଲ୍ୟ ତୁଳନାରେ ବହୁତ ବେଶୀ ହୋଇଥାଏ ।

ଏକ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଅନୁସାରେ ପ୍ରାଚୀନ ଯୁଗରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଷ୍କାସିତ ସୁନାର ପରିମାଣ ଏକ ଲକ୍ଷ ଟନ୍ ପହଞ୍ଚିନାହିଁ । ପ୍ରତିବର୍ଷ ବିଶ୍ୱରେ ତିନି ହଜାର ଟନ୍‌ରୁ କିଛି ଅଧିକ ସୁନା ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ, ଅଥଚ ଇସ୍ପାତ ଉତ୍ପାଦନର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ ୧୨୩୦ ମିଲିୟନ୍ ଟନ୍ । ଏହି ଉତ୍ପାଦିତ ସୁନା କେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଯାଏ ? ସୁନା ସବୁଠାରୁ ନମନୀୟ ଧାତୁ । ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ସୁନାକୁ ଟାଣି ୨ କିଲୋମିଟର ଲମ୍ବା ତାର ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ କିମ୍ବା ପ୍ରହାର କରି ୦.୦୨ ମିଲିମିଟର ପତଳା ପାତରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଇପାରେ । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ହିଁ ସୁନାକୁ ଅଳଙ୍କାର ତିଆରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁନା ତାର ନମନୀୟତା କାରଣରୁ ଆଦୌ ଉପଯୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁନାର ବ୍ରିଟିଶ୍ ପରିମାପ ୨୪ କ୍ୟାରେଟ୍, ସୁନାରେ ରୂପା ବା ତମ୍ବା ମିଶାଇ ସେଥିରେ ଅଳଙ୍କାର ତିଆରି କରାଯାଏ । ବର୍ଦ୍ଧିତ ମିଶ୍ରଣ ଅନୁସାରେ ୨୨,୧୮,୧୪,୯ ଏବଂ ୬ କ୍ୟାରେଟ୍ ସୁନାର ପ୍ରଚଳନ ରହିଛି । ସୁନାରେ ନିକେଲ ବା ପାଲାଡିୟମ୍ ମିଶାଇ 'ସାଦା ସୁନା' (white gold) ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ପ୍ଲାଟିନମ୍ ପରି ଦେଖାଯାଏ । କୃତ୍ରିମ ଦାନ୍ତ ତିଆରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ କିଛି ସୁନା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ନିର୍ମାଣରେ ଏବଂ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ଉତ୍ପାଦନର ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ନିର୍ମାଣରେ ସୁନାର ବ୍ୟବହାର ବଢ଼ିଚାଲିଛି । ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କର ମୁହଁର ସମ୍ମୁଖ ଭାଗର କୃତ୍ରିମ ମୁଖା (vison)ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିକିରଣରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୁନାର ପ୍ରଲେପ ଲଗାଯାଇଥାଏ । ଏହିସବୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ସୁନା ଉତ୍ପାଦିତ ସୁନାର ଖୁବ୍ ସାମାନ୍ୟ ଭଗ୍ନାଂଶ ଅଟେ । ବେଶୀ ଭାଗ ସୁନା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନ୍ୟ ଧରଣର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

ସୁନାର ବ୍ୟାବହାରିକ ମୂଲ୍ୟଠାରୁ ଅର୍ଥନୈତିକ ମୂଲ୍ୟ ଅନେକ ବେଶୀ । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ କେତେକ ଦେଶରେ ସୁନା ମୁଦ୍ରା ମଧ୍ୟ ପ୍ରଚଳିତ ଥିଲା । ଯଦିଓ ଇତିହାସରୁ ଜଣାଯାଏ ପଶ୍ଚିମ ତୁରସ୍କର ରାଜ୍ୟ ଲିଡିୟାରେ ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୫୬୦ ରେ ପ୍ରଥମ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣମୁଦ୍ରା ପ୍ରଚଳନ ହୋଇଥିଲା । ସମକାଳୀନ ଭାବେ ଭାରତ ବର୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ତାହା ପ୍ରଚଳିତ ଥିଲା

ବୋଲି ମନେ କରାଯାଏ । ଯେ କୌଣସି ଦେଶରେ ସଞ୍ଚିତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଭଣ୍ଡାର ସେ ଦେଶର ଆର୍ଥନୀତିକ ସ୍ଥିତିଶୀଳତାର ପରିଚୟ, ସେଥିପାଇଁ ସବୁ ଦେଶ ସୁନା ସଂଗ୍ରହ କରି ମହଜୁଦ କରିବାକୁ ଆଗଭର । ଏହା ଫଳରେ ପ୍ରାକୃତିକ ବନ୍ଧନରୁ ମୁକ୍ତି ଲାଭ କଲା ପରେ ମଧ୍ୟ ସୁନାକୁ ପୁଣି ରାଜକୀୟ କୋଷାଗାର ବା ବ୍ୟାଙ୍କର ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ସିନ୍ଧୁକରେ ବନ୍ଦୀ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । ଏସବୁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଭଣ୍ଡାର ମଧ୍ୟରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଫୋର୍ଟ ନକ୍ସ (Fort Nox) ସବୁଠାରୁ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଏହି ଦୁର୍ଗକୁ ୫୦୦୦ ଭୋଲ୍ଟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ତାରର କେତୋଟି ପରସ୍ତ ଦ୍ୱାରା ଘେରା ହୋଇ ରଖାଯାଇଛି ଏବଂ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ରେଡ଼ିଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ମେସିନଗନ୍ ଏବଂ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ସମନ୍ୱିତ ଦଶଟି ଟାୱାର ରହିଅଛି । ପୁନଶ୍ଚ ଏପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି ଯେଉଁଥିରେ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଦୁର୍ଗର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଜଳରେ ଭରିଯିବ ବା ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯିବ । ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ୨୦ ଟନ୍ ଓଜନର ଏକ କବାଟ ଏବଂ ବିଶେଷ ତାଲା ଲାଗିଥିବା ଏକ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ କଂକ୍ରିଟ୍‌ର କୋଠରୀରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସୁନା ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଛି । ୧୯୭୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏହି ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଭଣ୍ଡାରରୁ ୫୬ ଟନ୍ ସୁନା ନିଲାମ କରି ବିକ୍ରୀ କରିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଏବେ ସେଠାରେ ୮୦୦୦ ଟନ୍‌ରୁ ଅଧିକ ସୁନା ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ କଡ଼ା ନଜରବନ୍ଦୀରେ କେଉଁ ବନ୍ଦୀ ରହିଥିବ !

ସୁନା ସହିତ ରୂପାର ନାମ ସବୁକାଳରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ରହିଅଛି । କଥାରେ କୁହାଯାଏ ସୁନାରୂପା, ସୁନା ପରେ ପରେ ହିଁ ଏହାର ଅର୍ଥନୈତିକ ମୂଲ୍ୟ ରହିଛି ଏବଂ ସୁନା ପରି ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ହିଁ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଅଳଂକାର, ପାତ୍ର ଏବଂ ମୁଦ୍ରା ହିସାବରେ ରହିଛି । ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ରୂପା ମିଳିଥାଏ, ମାତ୍ର ତାହାର ପରିମାଣ ଖୁବ୍ ନଗଣ୍ୟ, ୨୦ ଟନ୍ ଶିଳାରେ ମାତ୍ର ୧ ଗ୍ରାମ୍ ପାଖାପାଖି ରହିଥାଏ । ରୂପାର ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଖଣିଜ, ଆର୍ଜେଣ୍ଟାଇଟ୍ ଏବଂ ସୀସାର ଖଣିଜ ଗ୍ୟାଲେନା ରୂପାର ପ୍ରଧାନ ଉତ୍ସ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ତମ୍ବା, ସୀସା ଏବଂ ଦସ୍ତା ନିଷ୍କାସନର ବର୍ଜ୍ୟ ବସ୍ତୁରୁ ମଧ୍ୟ ରୂପା ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ସାରା ପୃଥିବୀର ରୂପା ଉତ୍ପାଦନ ଏବେ ବର୍ଷକୁ ପ୍ରାୟ ୧୮୦୦୦ ଟନ୍ ପାଖାପାଖି ।

ରୂପାର ଲାଟିନ୍ ନାମ ଆର୍ଜେଣ୍ଟାମ୍ (argentum) ଯାହା ସଂସ୍କୃତ 'ଆର୍ଜେନ୍ତା'ରୁ ଉଦ୍ଭୂତ । ସୁନା ପରି ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତାରେ ରୂପାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଥିଲା । ଆର୍ଜେଣ୍ଟିନା ଦେଶର ନାମକରଣ ଆର୍ଜେଣ୍ଟମରୁ ହିଁ ଆସିଛି । ଏହାର ପୁରାତନ ନାମ ଲୋପାତା ଥିଲା ଯାହା ସ୍ପାନିଶ୍ ଭାଷାରେ ରୂପାକୁ ବୁଝାଏ । ଏବେ ମଧ୍ୟ ମେକ୍ସିକୋ, ପେରୁ ଏବଂ ଚିଲି ପୃଥିବୀର ରୌପ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଦେଶମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ ।

ସୁନା ପରି ରୂପା ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ନମନୀୟ ଧାତୁ । ରୂପାକୁ ଟାଣି ବା ପ୍ରହାର କରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତାର ଏବଂ ପତଳା ପାତ ତିଆରି କରାଯାଏ । ଓଡ଼ିଶାର ତାରକସି (filigree) କାମରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ରୂପା ତାରର ବ୍ୟବହାର ରହିଛି । କେତେକ ଶତାବ୍ଦୀ ପୂର୍ବରୁ ଉତ୍ସବ ସମୟରେ ପାନ ବା ମିଷ୍ଟାନ୍ନ ଉପରେ ରୂପାର ପତଳା ଆବରଣ ଦେବାର ରୀତି ଥିଲା ମାତ୍ର ଏବେ ଆଲୁମିନିୟ୍ ବ୍ୟବହାର କରା ହେଉଛି । ଶୋଭାବର୍ଦ୍ଧନ ବ୍ୟତୀତ ଏହି ଆବରଣର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ରହିଛି । ରୂପା ଜୀବାଣୁ ନଷ୍ଟ କରେ, ତେଣୁ ପୂର୍ବରୁ ରୂପା ପାତ୍ରରେ ପାନୀୟ ଜଳ ରକାଯାଉଥିଲା । ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ର ସେସବୁ ଗୁଣ ନାହିଁ । ଏହା ବରଂ ମସ୍ତିଷ୍କ କୋଷରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ଦ୍ରିଭାନ୍ତି ସୃଟି କରେ ବୋଲି ଡାକ୍ତରୀ ସମୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ।

ରୂପାକୁ ପଲିସ୍ କରି ଦର୍ପଣ ପରି କରାଯାଇପାରେ ଏବଂ ଏହା ନିପତିତ ରଶ୍ମିର ୯୦ ଶତାଂଶ ପ୍ରତିଫଳିତ କରିପାରେ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଏବଂ ଆଲୋକୀୟ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହି ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ କ୍ଷେତ୍ରରେ ରୂପାର ସ୍ଥାନ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ । ତେଣୁ ଅନେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ପରିବାହୀ ତାର ଭାବରେ ଏବଂ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥଳରେ ତମ୍ବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ରୂପା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଏବଂ ସେହି କାଗଜରେ ରୂପାର ଲବଣ ବା ସିଲଭର ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ।

ରୂପାର ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଗୁଣ ହେଉଛି ଏହାର ରାସାୟନିକ ନିଷ୍କ୍ରିୟତା ବା ଅବକ୍ଷୟ ପ୍ରତିରୋଧୀ କ୍ଷମତା । ଆସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍‌ରେ ଏହି ଧାତୁ ପୂରାପୂରି ନିଷ୍କ୍ରିୟ । ତେଣୁ ଆସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ବା ଭିନେଗାର ତିଆରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ରୂପାର ପାତ୍ର ଏବଂ ପାଇପ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଦୁଗ୍ଧଜାତ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ମଦ ତିଆରି କାରଖାନାରେ ଅନେକ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ରୂପା ପାତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ଏବେ ତା' ବଦଳରେ ନିଷ୍କଳଙ୍କ ଇସ୍ପାତ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଏବେ ବି ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ରୂପାର ଥାଳି, ଛୁରୀ, କଣ୍ଟା ଚାମଚ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରୂପା ତାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବଜାୟ ରଖିଥାଏ, ମାତ୍ର ସହର ବା ଶିଳ୍ପାଞ୍ଚଳର ପରିବେଶରେ ସଲଫର୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସଲଫାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ସିଲଭର୍ ସଲଫାଇଡ୍ ଆସ୍ତରଣ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ରୂପା ମଳିନ ପଡ଼ିଯାଏ ।

ଏବେ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା। କେବଳ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ଶ୍ରେଣୀର ଧାତୁ ବୋଲି ନୁହେଁ, ନାମ ସୂତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ରୂପା ସହିତ ଏହାର ଆତ୍ମୀୟତା ରହିଛି। ପ୍ଲାଟିନମ୍ ସଙ୍ଗେ ଇଉରୋପର ପରିଚୟ ଖ୍ରୀଷ୍ଟୀୟ ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ହୋଇଥିଲା। ଯେତେବେଳେ ସ୍ପେନୀୟମାନେ ମେକ୍ସିକୋରୁ ଏହି ଧାତୁ ତାଙ୍କ ସଙ୍ଗେ ଆଣିଥିଲେ, ଏହାର ନାମ ଦେଇଥିଲେ 'ପ୍ଲାଟିନମ୍', ଯାହାର ଅର୍ଥ ଖରାପ ରୂପା। ଦେଖିବାକୁ ରୂପା ପରି ମାତ୍ର ଗଳନାଙ୍କ ଅନେକ ବେଶୀ ହେତୁ ତାହା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲାଗି ନ ପାରିବାରୁ ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଛି। ମେକ୍ସିକୋର ଆଜଟେକମାନେ କିନ୍ତୁ ଏହି ଧାତୁର ନିଷ୍କାସନ ପଦ୍ଧତି ଓ ବ୍ୟବହାର ଜାଣିଥିଲେ। ଆଜଟେକ୍ ରାଜା ଦ୍ୱିତୀୟ ମଣ୍ଟେଜମା ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ରେ ତିଆରି ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣ ଉପହାର ସ୍ୱରୂପ ସ୍ପେନ୍‌ର ରାଜାଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠାଇଥିଲେ। ଭାବିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗେ ଆଜ୍‌ଟେକ୍‌ମାନେ ୧୭୭୩ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଏହି ଧାତୁର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କିପରି କରୁଥିଲେ।

ପ୍ଲାଟିନମ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳିଥାଏ; ମାତ୍ର ବିଶୁଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ନୁହେଁ। ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ର ଦାନା ଲୁହା, ତମ୍ବା, ନିକେଲ୍, ପାଲାଡିୟମ୍, ଇରିଡିୟମ୍, ରେଡିୟମ୍ ଧାତୁର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ଗଠିତ ସଙ୍କର ହିସାବରେ ଶିଳା ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ ୮୦ ଶତାଂଶ। ବେଳେବେଳେ ଛୋଟ ପିଣ୍ଡୁଳା ହିସାବରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ମିଳିଥାଏ। ସର୍ବବୃହତ୍ ପିଣ୍ଡୁଳା ହିସାବରେ ଯେଉଁ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳିଥିଲା ତାହାର ଓଜନ ଥିଲା ୯ କିଲୋଗ୍ରାମ୍, ଶିଳାରୁ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ନିଷ୍କାସନ ପଦ୍ଧତି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ। ତେବେ ପୃଥିବୀର ବାର୍ଷିକ ଉତ୍ପାଦନ (ଯାହା ପାଖାପାଖି ୩୦ ଟନ୍)ର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ନିକେଲ୍ ଓ ତମ୍ବା ନିଷ୍କାସନ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁରୁ ମିଳିଥାଏ।

ଉତ୍ପାଦନ କମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବ୍ୟବହାରର ତାଲିକା ସୁନାରୂପା ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଲମ୍ବା। ପ୍ଲାଟିନମ୍ ମଧ୍ୟ ନମନୀୟ ଧାତୁ। ସହଜରେ ଏଥିରୁ ପତଳା ତାର ବା ପାତ ତିଆରି କରାହୁଏ। କିନ୍ତୁ ଏହାର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ଗୁଣ ହେଲା ରାସାୟନିକ ନିଷ୍କ୍ରିୟତା, ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିମତା, ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ଏବଂ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଜାରଣ ପ୍ରତିରୋଧ କ୍ଷମତା। ଏହିସବୁ ଗୁଣ ଥିବା ଯୋଗୁ ରାସାୟନିକ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଏବଂ ରସାୟନ ଶିଳ୍ପରେ ପ୍ଲାଟିନମ୍ କ୍ରୁସିବଲ୍ (crucible), ଡିଶ୍ (dish), ଗେଜ୍ (gauge) ଟ୍ୟୁବର ବ୍ୟବହାର ଅତ୍ୟନ୍ତ ବେଶୀ। ଏପରିକି ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଦ୍ୱାରା ବକଯନ୍ତ୍ର, ବାଷ୍ପ ଉତ୍ପାଦନର ବଏଲର ଇତ୍ୟାଦି ଅଳ୍ପସଂଖ୍ୟକ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ। ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରା ମାପିବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ ଥର୍ମୋକପଲ୍ (thermocouple) ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଏବଂ ପ୍ଲାଟିନମ୍-ରେଡିୟମ୍ ସଂକରରେ ତିଆରି ହୋଇ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି। ଅନେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ସନ୍ତ୍ୱରକ ହିସାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ। ସନ୍ତ୍ୱରକର ଅର୍ଥ ନିଜେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ ନ କରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା। ଅଳଙ୍କାର ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କ୍ରମ ବର୍ଦ୍ଧମାନ।

ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଏବଂ ତାର ପାଞ୍ଚୋଟି ସାଥୀ ପାଲାଡିୟମ୍, ଇରିଡିୟମ୍, ରେଡିୟମ୍, ଆସିମିୟମ୍ ଏବଂ ରୁଟେନିୟମ୍ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ଲାଟିନମ୍ ବର୍ଗର ଧାତୁ ହିସାବରେ ପରିଚିତ। ଏସବୁର ଉତ୍ପାଦନ ଖୁବ୍ କମ୍। କିନ୍ତୁ କେତେକ ବିଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଏମାନଙ୍କର ଗୁରୁତ୍ୱ ଖୁବ୍ ବେଶୀ। ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପାଲାଡିୟମ୍‌ର ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଗୁଣ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇପାରେ। ଏହା ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ନିଜର ଆୟତନର ୧୦୦ ଗୁଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଶୋଷଣ କରିପାରେ। ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବହନକାରୀ ହିସାବରେ ଏହା ଅତୁଳନୀୟ।

■

*ସେବା, ୯, ଏକାମ୍ର ମାର୍ଗ, ଗଙ୍ଗନଗର,
ୟୁନିଟ୍-୬, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୦୧
**ରାଧାକୃଷ୍ଣ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଆଣ୍ଡ୍ ଟେକ୍ନୋଲଜି, ଖୋର୍ଦ୍ଧା

ବିଶ୍ୱ ସାଗର ଦିବସ, ୨୦୧୪

ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ତିନି ଚତୁର୍ଥାଂଶ ହେଉଛି ଜଳଭାଗ। ସେଥିରେ ଅଧିକାଂଶ ଅଂଶ ହେଉଛି ସାଗର। ଏହା ଅସଂଖ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ଆବାସସ୍ଥଳୀ। ସେହି ଉଦ୍ଭିଦରୁ ହିଁ ଜୀବଜଗତ ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ସର୍ବାଧିକ ପରିମାଣରେ ମିଳିଥାଏ। ଏଣୁ ସମୁଦ୍ରକୁ 'ପୃଥିବୀର ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍' କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ମନୁଷ୍ୟର ଅପରିଣାମଦର୍ଶୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ସାଗରର ଗୁଣବତ୍ତାରେ ହାନି ଘଟାଉଛି।

ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମିଳିତ ଜାତିସଂଘ ତରଫରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜୁନ୍ ୯ କୁ ବିଶ୍ୱ ସାଗର ଦିବସ ରୂପେ ପାଳନ କରାଯାଉଛି। ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି, ସାରା ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କୁ ସାଗର ସମ୍ପର୍କରେ ସଚେତନ କରାଇବା ଏବଂ ପୃଥିବୀର ଏହି ବିଶାଳ ଜଳରାଶିର ପୋଷଣୀୟ ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଏକଜୁଟ କରିବା। କାରଣ ହେଲା ଏହା ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ଓ ଔଷଧର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ଏବଂ ଜୀବମଣ୍ଡଳର ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଅଂଶ।

– ସମ୍ପାଦକ

ଜୀବବିଜ୍ଞାନ

ଉଦ୍ଭିଦର ଉପଯୋଜନ



ଡକ୍ଟର ରାଜବଲ୍ଲଭ ମହାନ୍ତି

ଆମ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ମୃତ୍ତିକା ଓ ଜଳବାୟୁର ତାରତମ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ପରିବେଶ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ । ପ୍ରଚୁର ବର୍ଷା ଓ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗୁ କେଉଁଠି ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲ ତ ଅନ୍ୟ କେଉଁଠି ବର୍ଷାବିନା ମରୁଭୂମି । କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହା ମଧ୍ୟମ ଧରଣର । ଅଥଚ୍ ଅନ୍ୟକୌଣସି ସ୍ଥାନ ବର୍ଷସାରା ବରଫରେ ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥିତି, ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଓ ବର୍ଷାର ପରିମାଣ ଅନୁଯାୟୀ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କିସମର ବୃକ୍ଷଲତା ଓ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏକ ପରିସଂସ୍ଥାନରେ ବାସ କରୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀର ଗଠନ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏଭଳି ହୋଇଥାଏ ଯେ, ତାହା ସେମାନଙ୍କୁ ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଭାଷାରେ କୁହାଯାଉଛି ଉପଯୋଜନ ବା ଅନୁକୂଳନ (Adaptation) । ପ୍ରାଣୀମାନେ ଚଳନଶୀଳ ଓ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ରହିଛି ଉନ୍ନତ ସମ୍ବେଦନଶୀଳତା; ଯାହାଦ୍ୱାରାକି ପରିବେଶରେ ଘଟୁଥିବା ସାମାନ୍ୟ ତାରତମ୍ୟକୁ ସେମାନେ ସହଜରେ ଅନୁଭବ କରିପାରିବେ । କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଚଳତ୍‌ଶକ୍ତି ତଥା ବାକ୍‌ଶକ୍ତିହୀନ । ଜନ୍ମଠାରୁ ମୃତ୍ୟୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହିବାକୁ ସେମାନେ ବାଧ୍ୟ । ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ବେଦନଶୀଳତା ମଧ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଭଳି ଉନ୍ନତ ନୁହେଁ । ଶରୀରରେ କଣ୍ଟାଟିଏ ଫୋଡ଼ିଦେଲେ ଅଥବା କୁରାଢ଼ିରେ ଚୋଟ ପକାଇଲେ ନା ସେମାନେ କଷ୍ଟରେ ଚିତ୍କାର କରିପାରିବେ ନା ଦୌଡ଼ି ପଳାଇଯାଇ ଆତ୍ମରକ୍ଷା କରିପାରିବେ । କିନ୍ତୁ ସେମାନେଯେ ଉନ୍ନତ, ପରିବେଶ ସଚେତନତା ସେମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ରହିଛି ତଥା ପରିବେଶକୁ ଖାପଖୁଆଇ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ନାନାଦି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥାଆନ୍ତି, ଏକଥା ନଦେଖିଲେ ସହଜରେ ବିଶ୍ୱାସ କରି ହୁଏନାହିଁ । ଚାଲ ଜାଣିବା - ସେଭଳି କିଛି ବୃକ୍ଷଲତାଙ୍କୁ, ଯେଉଁମାନେ କେବଳ ପରିବେଶ ସହିତ ନିଜକୁ ଖାପଖୁଆଇ ବଞ୍ଚିରହିବାରେ ଧୁରନ୍ଧର ନୁହଁନ୍ତି, ପରିବେଶକୁ ମଧ୍ୟ ବଦଳାଇଦେବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହା ସହିତ ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ସନ୍ଦେଶ ମଧ୍ୟ ଦେଇପାରନ୍ତି ସେମାନେ ।

ବିଖ୍ୟାତ ପରିବେଶବିଜ୍ଞାନୀ ୱାରମିଙ୍ଗ୍ (୧୮୯୫) ପ୍ରଥମକରି ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରକାର ଅନୁସାରେ ସେହିସ୍ଥାନରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କରିଥିଲେ । ତାହାହେଲା -

୧. ଅମ୍ଳୀୟ ମାଟିରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ (Oxylophytes),

୨. ଲବଣାକ୍ତ ମାଟିର ଉଦ୍ଭିଦ (Halophytes),

୩. ବାଲିଆ ମାଟିରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ (Psammophytes),

୪. ପ୍ରସ୍ତର ଉପରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ (Lithophytes) ତଥା

୫. ପଥର ଫାଙ୍କରେ ଉଠୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ (Chasmophytes) ।

ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଜଳର ସ୍ଥିତି ଓ ପରିମାଣକୁ ଆଧାର କରି ସେ ବୃକ୍ଷଲତାଙ୍କର ଯେଉଁ ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କଲେ ତାହାହେଲା ଜଳଜ (Hydrophyte), ଜଳ ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ମରୁଉଦ୍ଭିଦ (Xerophyte) ତଥା ଆର୍ଦ୍ରଭୂମିଜ (Mesophyte) ଉଦ୍ଭିଦ । ଏହାକୁ ବାଦ୍‌ଦେଲେ ଜଳବାୟୁ ଓ ପରିବେଶର ଭିନ୍ନତାକୁ ନେଇ ଜନ୍ମୁଥିବା ବୃକ୍ଷଲତାମାନଙ୍କର ଅନ୍ୟ ଏକ ବର୍ଗୀକରଣ ହେଲା (୧) ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ପର୍ଣ୍ଣମୋଚୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Temperate deciduous vegetation), (୨) ମରୁଉଦ୍ଭିଦ (Desert vegetation), (୩) ତୃଣଭୂମିର ଉଦ୍ଭିଦ (Grassland vegetation), (୪) ଗ୍ରୀଷ୍ମମଣ୍ଡଳୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ (Tropical vegetation), (୫) ତୁନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ଉଦ୍ଭିଦ (Tundra vegetation), (୬) ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ଭୂଖଣ୍ଡର ଉଦ୍ଭିଦ (Temperate vegetation), (୭) ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦ (Hydrophytes) ଇତ୍ୟାଦି । ତାପମାତ୍ରାରେ ତାରତମ୍ୟ ତଥା ବୃଷ୍ଟିପାତର ପରିମାଣ ଏହି ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ବିବିଧତାର ପ୍ରମୁଖ କାରଣ ।

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିବେଶ ଓ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ବୃକ୍ଷଲତା ସେହି ପରିବେଶରେ ଖାପଖୁଆଇ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ନିଜର ଶରୀର ଗଠନ ଓ ଶରୀରକ୍ରିୟାରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଆନ୍ତି, ସେକଥା ବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ଆଉ ଅଛପା ନାହିଁ । ଏପରିକି ବିଦ୍ୟାଳୟସ୍ତରରୁ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଠ୍ୟଖସଡ଼ାରେ ଏହା ଏକ ପ୍ରମୁଖ ବିଷୟଭାବେ ଅନେକଦିନରୁ ଚଳିଆସିଛି । କିନ୍ତୁ ସେସବୁକୁ ବାଦ୍‌ଦେଲେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଅନ୍ୟକେତେକ ଉପଯୋଜନ ରହିଛି, ଯାହାକି ସହଜରେ ଆଖିରେ ପଡ଼େନାହିଁ । ଅଥଚ ସେସବୁ ଉଦ୍ଭିଦର ତିଷ୍ଠିରହିବା ପାଇଁ ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । କେତେକ ପ୍ରମୁଖ ଜଳବାୟୁରେ ବଢୁଥିବା ବୃକ୍ଷଲତାମାନଙ୍କର ଉପଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ।

୧. ସମଶୀତୋଷ୍ଣ ପର୍ଣ୍ଣମୋଚୀ ଉଦ୍ଭିଦର ଉପଯୋଜନ (Temperate deciduous forest adaptation) - ଏଭଳି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପତ୍ର ପତଳା, ଚଉଡ଼ା ତଥା ହାଲୁକା, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଶୋଷଣକରି ପ୍ରଚୁର ଖାଦ୍ୟପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବେ। ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ବାର୍ଷିକ ବୃଷ୍ଟିପାତର ପରିମାର ୩୦-୫୦ ଇଞ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ। ଶରତକାଳ ପରେ ପରେ ବୃକ୍ଷଲତାମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପତ୍ରଝଡ଼ା ଦେଇଥାଆନ୍ତି। କାରଣ ଶୀତରତୁର ଆଗମନ ସହିତ ଉତ୍ସେଦନ (Transpiration) କ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ଜଳକ୍ଷୟ ଏବଂ ଚଉଡ଼ାପତ୍ର ଉପରେ ତୁଷାର ଜମି ରହିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ବୃକ୍ଷମାନେ ପତ୍ର ତ୍ୟାଗକରି ଥୁଣ୍ଟା ହୋଇଯାଆନ୍ତି। ପାଚିଲା ତଥା ଶୁଖିଲା ପତ୍ରରେ ସେହି ଅଞ୍ଚଳ ଭରିଯାଏ। ବଡ଼ଗଛ ତଳେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଗୁଳ୍ମରାଜୀ ଏଭଳି ଅବସ୍ଥାକୁ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରି ପତ୍ରଝଡ଼ା ଆରମ୍ଭହେବା ପୂର୍ବରୁ ନିଜର ଜୀବନଚକ୍ରକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିଦିଅନ୍ତି, ଯାହାଦ୍ୱାରାକି ଗଦାଗଦା ପତ୍ରତଳେ ଚାପିହୋଇ ସେମାନଙ୍କ ବଂଶର ବିଲୋପ ନହୁଏ।

୨. ମରୁଉଦ୍ଭିଦର ଉପଯୋଜନ (Xerophytic adaptation) : ମରୁଅଞ୍ଚଳ ବୃଷ୍ଟିହୀନ, ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ବାର୍ଷିକ ବୃଷ୍ଟିପାତ ୧୦ ଇଞ୍ଚରୁ କମ୍‌ଥାଏ। ଏହି ଅଞ୍ଚଳ ଉତ୍ତପ୍ତ, ମାଟି ବାଲିଆ ଅଥବା ପଥୁରିଆ ଓ ବାୟୁର ବେଗ ଅଧିକ। ଏଭଳି ଚରମ ଜଳବାୟୁରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଶରୀରରୁ ଅତ୍ୟଧିକ ଜଳକ୍ଷୟ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ। ତେଣୁ ଅଧିକ ଜଳର ସଂଗ୍ରହ ସହିତ ତାହାର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ମରୁଭୂମିର ଉଦ୍ଭିଦ ନାନାଦି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥାଏ। ଜଳକ୍ଷୟର ପ୍ରମୁଖ ଅଙ୍ଗ ପତ୍ର ପରିହାର କରି ଅଥବା ଏହାକୁ କଣ୍ଟାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ସହିତ ଦୀର୍ଘ ଚେରଦ୍ୱାରା ମାଟିର ଗଭୀର ଅଂଶରୁ ଅଧିକ ଜଳସଂଗ୍ରହ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଧାନ। ସେଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ କାଣ୍ଡ ହିଁ ପତ୍ରର କାମ କରିଥାଏ (Phylloclade)। କେତେକ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ତ ନିଜର ଜୀବନଚକ୍ର ଦ୍ରୁତଗତିରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିଥାଆନ୍ତି ଯେପରିକି ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣ ବର୍ଷା ମାତ୍ରକେ ସେମାନଙ୍କ ଅଙ୍କୁରଣ, ଶରୀରବୃଦ୍ଧି, ଫୁଲ, ଫଳ ତଥା ବଂଶବିସ୍ତାର କାର୍ଯ୍ୟ ଦୀର୍ଘ ମରୁଡ଼ି ଅବସ୍ଥା ଆସିବା ପୂର୍ବରୁ ଶେଷ ହୋଇଯାଏ। କେତେକ ମରୁଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ପତ୍ର ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଦିନର ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ତୀବ୍ର ହେଲାବେଳକୁ ତାହା ବୁଜି ହୋଇଯାଏ ଓ ରାତିରେ ଖୋଲେ। କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେବଳ ରାତ୍ରକାଳରେ ଫୁଲ ଫୁଟନ୍ତି ତଥା ଶରୀରରେ ଥିବା ଷ୍ଟୋମ (Stomata) ରାତିରେ ହିଁ ଖୋଲେ ଯାହାଦ୍ୱାରା ଉସ୍ବେଦନ କ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଜଳକ୍ଷୟ କମିଯାଏ।

୩. ତୃଣଭୂମିର ଉପଯୋଜନ (Grass-land adaptation): ଏଭଳି ପରିବେଶରେ ବୃଷ୍ଟିପାତର ସ୍ୱଳ୍ପତା ହେତୁ ଘାସ ଓ ଛୋଟ ଗୁଳ୍ମଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଜନ୍ମି ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଚାରଣଭୂମି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ। କିନ୍ତୁ ଏଭଳି ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ଦୀର୍ଘଚେର ମାଟି ଭିତରକୁ ଯାଇ ଅଧିକ ଜଳସଂଗ୍ରହ ସହିତ ଗୋମହିଷାଦି ପ୍ରାଣୀମାନେ ଚରିବାକାଳରେ ଏହାକୁ ସମୂଳେ ଉତ୍ପାଟନ କରି ପାରିନଥାନ୍ତି। ଅଧିକ ଜଳକ୍ଷୟ ରୋକିବା ପାଇଁ ଏମାନଙ୍କର ପତ୍ର ଅପ୍ରଶସ୍ତ। ପବନର ବେଗ ସମ୍ଭାଳିବା ପାଇଁ କାଣ୍ଡ ନରମ ଏବଂ ନମନୀୟ। ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ପବନର ସଦୁପଯୋଗ କରି ଏହା ମାଧ୍ୟମରେ ପରାଗରେଣୁର ବିସ୍ତାର (Pollination) କ୍ରିୟା କରିଥାଅନ୍ତି। ତୃଣଭୂମିରେ ଖରାଦିନେ ଅଗ୍ନିଉତ୍ପାତ ଏକ ସାଧାରଣ ଘଟଣା। ସେଥିପାଇଁ ସେ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ବୃକ୍ଷର ବକଳା ମୋଟା ହୋଇଥାଏ ଯାହାଦ୍ୱାରା ନିଆଁ ଧାସକୁ ସହିହେବ। ବୁଦାଳିଆ ଗଛ ପୋଡ଼ିଗଲେ ମଧ୍ୟ ପୁଣିଥରେ କଅଁଳି ଯାଆନ୍ତି।

୪. ଗ୍ରୀଷ୍ମମଣ୍ଡଳୀୟ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ଉପଯୋଜନ (Tropical vegetation adaptation) : ତୃଣଭୂମି ତୁଳନାରେ ଏଭଳି ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରଚୁର ବୃଷ୍ଟିପାତ (ପାଖାପାଖି ୧୮୦ ଇଞ୍ଚ) ଯୋଗୁ ବନ୍ୟା, ଭୂସ୍ଖଳନ, ମାଟିରେ ଥିବା ପୋଷକ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ପ୍ରକ୍ଷରଣ (Leaching) ହେବା ସହିତ ପତ୍ର ଉପରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ କବକ ଓ ବୀଜାଣୁ ଜନ୍ମିଥାଆନ୍ତି। ଏହାର ପ୍ରତିରୋଧ ପାଇଁ ପତ୍ର, ଗଣ୍ଡି ଓ ଫୁଲର ପାଖୁଡ଼ା ଉପରେ ଅଧିକ ମହମର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଏହାଉପରେ ପାଣିପଡ଼ିବା ମାତ୍ରକେ ସହଜରେ ଖସିଯାଏ ଓ ଏହାସହିତ ପରଜୀବୀମାନଙ୍କୁ ଧୋଇନିଏ। ଅଧିକ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟଜନିତ ବୃକ୍ଷର ଧରାଶାୟୀ ଅବସ୍ଥାକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ ତଥା ଗଣ୍ଡି ଓ ଡାଳର ଅଧିକଭାରକୁ ସମ୍ଭାଳିବା ପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ସ୍ତମ୍ଭମୂଳ (prop root) ଓ ଠେସମୂଳ (stilt root)। ଚେର ଚାରିଆଡ଼କୁ ବହୁଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାଡ଼ିଯାଇ ଅଧିକ ପୋଷକ ସଂଗ୍ରହ କରେ। ଘଞ୍ଚ ପତ୍ରକୁ ଟପି ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ତଳକୁ ଆସିପାରୁନଥିବାରୁ ଏଭଳି ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଆରୋହୀ (climber) ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ ଅନ୍ୟ ବୃକ୍ଷଉପରେ ମାଡ଼ିଯାଇ ଉପର ସ୍ତରରେ ପହଞ୍ଚି ଆବଶ୍ୟକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପାଇପାରନ୍ତି। ବୃକ୍ଷରୁହା (Epiphytes) ଉଦ୍ଭିଦ ଅନ୍ୟବୃକ୍ଷର ଗଣ୍ଡିଉପରେ ଆସ୍ଥାନ ଜମାଇ ଦୁଇପ୍ରକାର ଚେର ସୃଷ୍ଟିକରେ। ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଚେରଦ୍ୱାରା ଆଶ୍ରୟ ନେଇଥିବା ବୃକ୍ଷର ଗଣ୍ଡିକୁ ଜାବୁଡ଼ି ଧରିବା ସହିତ ଅନ୍ୟ କିସମର ଝୁଲା ଚେରଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ସଂଗ୍ରହକରି ନିଜର ଜଳ ଆବଶ୍ୟକତା ମେଣ୍ଟାଇଥାଏ।

୫. ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ଉପଯୋଜନ (Hydrophytic adaptation) : ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ସ୍ଥଳ ବିଶେଷରେ ବିଭିନ୍ନ କିସମର । କିଏ ଭାସମାନ ତ ଅନ୍ୟ କେହି ଭାସମାନ ଅଥଚ୍ ତାହାର ମୂଳ ମାଟିକୁ ଲାଗିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ ଜଳଗର୍ଭରେ ବାହାରକୁ ଦୃଶ୍ୟ ନ ହୋଇ ଜୀବନସାରା ବୁଡ଼ିରହନ୍ତି । କେହି ପୁଣି ସନ୍ତସନ୍ତିଆ କାଦୁଅରେ ଜନ୍ମିଥାଆନ୍ତି । ସମସ୍ତଙ୍କର ପରିବେଶ ଭିନ୍ନ ହେବା ସହିତ ସେମାନଙ୍କର ଉପଯୋଜନ ମଧ୍ୟ ଅଲଗା ଅଲଗା । ବୁଡ଼ି ରହିଥିବା ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡ ଓ ପତ୍ର ନମନୀୟ ହୋଇଥାଏ ଯେପରିକି ଜଳସ୍ରୋତ ଦ୍ୱାରା ଭାଙ୍ଗିନଯିବ । କେତେକଙ୍କ କାଣ୍ଡଭିତରେ ପବନ ଭର୍ତ୍ତି ହେବାପାଇଁ ଖାଲି ସ୍ଥାନ ରହିଥାଏ ଯାହାଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦ ଜଳରେ ବୁଡ଼ିନଯାଇ ଭାସିରହିବ । ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଜଳର ପରିବହନପାଇଁ ଉନ୍ନତ ପେଷୀର ଆବଶ୍ୟକତା ନଥାଏ, କାରଣ ଏଭଳି ଉଦ୍ଭିଦ ଜଳଜ ହୋଇଥିବାରୁ ସମଗ୍ର ଶରୀର ଜଳର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥାଏ । ସେହିଭଳି ଏମାନଙ୍କ ଚେର ମଧ୍ୟ ଦୁର୍ବଳ, ଯାହା କେବଳ ମାଟିରେ ଲାଗିରହିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ, ଜଳ ସଂଗ୍ରହପାଇଁ ନୁହେଁ । ପଦ୍ମଭଳି ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦର ଭାସମାନ ପତ୍ରରେ ସବୁଜକଣାମାନ ପତ୍ରର ଉପର ଅଧିତ୍ୱଚା (upper epidermis) ତଳେ ରହିଥାଆନ୍ତି । କାରଣ ଏହା ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡ଼ିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପତ୍ରର ତଳଭାଗ ପାଣିକୁ ଲାଗିରହୁଥିବାରୁ ସେଥିରେ ସବୁଜକଣାର ଆବଶ୍ୟକତା ନଥାଏ, ଏହା ସହିତ ଉପରସ୍ତରରେ ମହମର ମୋଟା ଆସ୍ତରଣ ରହିଥାଏ ଯାହାଦ୍ୱାରା ଜଳବିନ୍ଦୁ ସହଜରେ ଖସିଯିବ ।

୬. ସମୁଦ୍ରକୂଳର ହେନ୍ତାଳ ବନ (Mangrove vegetation) : ନଦୀ ମୁହାଣରେ, ଯେଉଁସ୍ଥାନରେ ନଦୀ, ସମୁଦ୍ର ସହିତ ମିଶିଥାଏ, ସେଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ହେନ୍ତାଳ ଜଙ୍ଗଲର ପରିବେଶ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର । କ୍ଷାରପାଣି ତଥା ମାଡୁଥିବା ଜୁଆରଯୋଗୁ ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ସ୍ଥାନରେ ବଢୁଥିବା ବନୀ, ସୁନ୍ଦରୀ ଓ ହେନ୍ତାଳଭଳି ଉଦ୍ଭିଦ ଉକ୍ତ ପ୍ରତିକୂଳ ଅବସ୍ଥାରେ ତିଷ୍ଠିରହିବା ପାଇଁ କାଣ୍ଡରୁ ସ୍ତମ୍ଭ ଅଥବା ଠେସମୂଳମାନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ କି ଜୁଆର ମାଡ଼ରୁ ଗଛକୁ ସ୍ଥିରତା ଦେଇପାରିବେ । ଏହାସହିତ ଚେର ମାଟିଭିତରେ ଅମ୍ଳଜାନର ଅଭାବକୁ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଏକପ୍ରକାର ଶ୍ୱାସନ ମୂଳ (pneumatephore) ସୃଷ୍ଟିକରନ୍ତି । ଏହା ସିଧା ମାଟି ଉପରକୁ ଉଠି ବାୟୁରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ସଂଗ୍ରହ କରେ । କିନ୍ତୁ ଏଭଳି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସବୁଠାରୁ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଉପଯୋଜନ ହେଲା ସଂଲଗ୍ନାଙ୍କୁରଣ (vivipary) । ଏଥିରେ ଫଳ ପାଚି ଝଡ଼ିପଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ଗଛରେ ଲାଗିଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ମଞ୍ଜିରୁ ଗଜା (radicle) ବାହାରି ଝୁଲିପଡ଼େ, ଯାହାଦ୍ୱାରାକି ଖସିବାମାତ୍ରେ ଜୁଆରରେ ଭାସିନଯାଇ ଭ୍ରୂଣମୂଳ ମାଟିରେ ପୋତିହୋଇଯାଏ । ଫଳରେ ନୂତନ ବୃକ୍ଷ ସୃଷ୍ଟିହେବା ସହଜ ହୁଏ । ଏଭଳି ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଜଙ୍ଗଲ ଆମ ରାଜ୍ୟର ଭିତର କନିକା, ପଶ୍ଚିମ ବଙ୍ଗର ସୁନ୍ଦରବନ ଓ ଆଣ୍ଡାମାନ ଦ୍ୱୀପାଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯାଏ ।

୭. ତୁନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ଉଦ୍ଭିଦ : ତୁନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ପରିବେଶ ବିଚିତ୍ର । ଏଠାରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳ ସ୍ୱଳ୍ପସ୍ଥାୟୀ ଅଥଚ ବର୍ଷସାରା ଥଣ୍ଡା । ଶୀତକାଳ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ, ଅଧିକାଂଶ ଅଞ୍ଚଳ ବରଫାବୃତ୍ତ, ବାଷ୍ପୀକରଣ ନଗନ୍ୟ ତଥା ଜଳ ନିଷ୍କାସନର ସମ୍ଭାବନା ନଥାଏ । ଏଭଳି ଥଣ୍ଡା ମରୁସ୍ଥଳର ପୋଷକ ପଦାର୍ଥର ଅଭାବଜନିତ ପରିବେଶରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଅଳ୍ପ କିଛି ଗୁଳ୍ମ କ୍ଷୁଦ୍ରାକାର, ସେମାନଙ୍କ ଚେର ବରଫକୁ ଭେଦକରି ପାରୁନଥିବାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର । ପତ୍ର ଗାଢ଼ ରଙ୍ଗର ଅଥବା ଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣର ଯାହାଦ୍ୱାରା କି ସେମାନେ ସହଜରେ ଅଧିକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଶୋଷଣ କରିପାରିବେ । ଗୁଳ୍ମମାନ ଖୁନ୍ଦାଖୁନ୍ଦି ହୋଇ ବଢ଼ନ୍ତି । ଏହାଫଳରେ ଶୀତ ଓ ପବନକୁ ସମ୍ମିଳିତ ଭାବେ ସାମନା କରିହୁଏ । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ଶରୀର ଲୋମରେ ଆବୃତ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡାର ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଇପାରିବ । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦର ଫୁଲ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ମୁହଁକରି ବୁଲନ୍ତି । ଯାହାଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବେ ।

ପରିବେଶ ଓ ପରିସଂସ୍ଥାର ଅବସ୍ଥାନୁଯାୟୀ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ନିଜର ଶରୀର ଓ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଚାଲିଥିବା କ୍ରିୟାକଳାପର ଏଭଳି ଅସଂଖ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ସେହି ପରିବେଶରେ ଖାପଖୁଆଇ ବଞ୍ଚିରହିବା ସହିତ ନିଜର ଜୀବନଚକ୍ରକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଏଭଳି ଉପଯୋଜନ ପାରଙ୍ଗମତା ଯୋଗୁ ସେମାନେ ସର୍ବତ୍ର ବିଦ୍ୟମାନ; ତାହା ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ବରଫାବୃତ୍ତ ଅଞ୍ଚଳହେଉ, ନଦୀ ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀର ଜଳସ୍ତର ହେଉ ଅଥବା ପାହାଡ଼ ପର୍ବତର ଟାଙ୍ଗରା ମୃତ୍ତିକା ବିହୀନ ସ୍ଥାନ ହେଉ; ଯେଉଁ ପରିବେଶରେ ମଣିଷ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ/ପତ୍ରିକା

୧. ପ୍ଲାଣ୍ଟ୍ ଇକୋଲୋଜି - ଶୁକ୍ଳା ଓ ଚାଣ୍ଡେଲ୍ - ୧୯୭୭ ।

୨. ଆଗ୍ରୋବାଇଓସ୍ ନିଉଜ୍‌ଲେଟର୍ - ଜାନୁଆରୀ ୨୦୧୩ ।

■

ପ୍ଲଟ୍ ନଂ-୧୩୧୧/୭୬୨୮, ସତ୍ୟବିହାର, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୧୦

ମୋବାଇଲ - ୯୪୩୯୬୯୯୩୧୭

ନବ୍ୟ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ

ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତିରୋପଣ -ଭବିଷ୍ୟତ

ଡକ୍ଟର ସୌମେନ୍ଦ୍ର ଘୋଷ

ଜନ୍ମିଲେ ମୃତ୍ୟୁ ସୁନିଶ୍ଚିତ। ହେଲେ ଏ ସୁନ୍ଦର ପୃଥିବୀର ପାଣିପବନ, ଏଠାକାର ଆତ୍ମୀୟ ପରିଜନ, ବନ୍ଧୁବାନ୍ଧବ, ସମ୍ମାନ, ସମ୍ପଦ, ପ୍ରତିପତ୍ତିକୁ ଛାଡ଼ି ମରିବାକୁ କିଏ ଚାହେଁ ? ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ କେତେ କୌଶଳ କେତେ ପ୍ରୟାସ। ଜନ୍ମସୂତ୍ରରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରାଣୀ ପିତାମାତାଙ୍କ ଠାରୁ ପାଆନ୍ତି ନିଜକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ କିଛି ଆୟୁଧ ଆଉ କିଛି କୌଶଳ ପ୍ରାଣୀ ତା ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ଆହରଣ କରେ। ମଣିଷର ଏକ ଉନ୍ନତ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି, ଏହି ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ସହ ଜଡ଼ିତ କିଛି ବିଶେଷ ଧରଣର କୋଷ (ଲିମ୍ଫୋସାଇଟ, ମାକ୍ରୋଫେଜସ, ନ୍ୟୁଟ୍ରୋଫିଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି), ଏକ ଉନ୍ନତ ମସ୍ତିଷ୍କ, ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ସମୂହ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ। ଏହା ବଳରେ ମଣିଷ ଆଜି ପୃଥିବୀରେ ରାଜୁତି କରୁଛି। ପ୍ରତ୍ୟେକ ମଣିଷର ଏକ ସୁପ୍ତ ବାସନା ପୃଥିବୀର ସୁଖ ସେ ସବୁଦିନ ଏହିପରି ଭୋଗ କରୁଥିବ।

ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ଫଳରେ ଶହେ ବର୍ଷ ତଳେ ମଣିଷର ହାରାହାରି ବୟସ ଯାହା ଥିଲା ଏବେ ତାହା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ। ଏକ ଅସମର୍ଥିତ ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଏ, ପ୍ରଥମ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧବେଳେ ଯେବେ ପେନିସିଲିନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇନଥିଲା ମଣିଷର ହାରାହାରି ବୟସ ଥିଲା ୪୦ ରୁ ୪୫। ଏବେ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ମଣିଷର ହାରାହାରି ବୟସ ୭୦। କେବଳ ଅଧିକ ଦିନ ବଞ୍ଚିଲେ ହେବନାହିଁ, ମଣିଷର ଇଚ୍ଛା ସେ ଯେତେଦିନ ବଞ୍ଚିବ ତାର ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ସୁସ୍ଥ ଓ କର୍ମଠ ରହିବ। ଏହା ସମ୍ଭବ ଯଦି ଶରୀରରେ ଜରାର ଅନୁପ୍ରବେଶକୁ ବନ୍ଦ କରିହେବ, ଅଥବା ପୁରୁଣା ଜୀର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍ଗକୁ ବଦଳ କରି ସେ ସ୍ଥାନରେ ନୂତନ ଅଙ୍ଗ ରୋପଣ କରିହେବ।

ମଣିଷର ଜୀବନଚକ୍ର କାଳ ନିର୍ଭର। ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ଶରୀରକୁ କୈଶୋର, ଯୌବନ ଓ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ଆସିଥାଏ। ଏହାର କାରଣ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ ସେଥିସଙ୍ଗେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଶାରିରୀକ ପରିବର୍ତ୍ତନ। ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନିର୍ଭର କରେ 'ଜିନ୍' ଓ 'ପରିବେଶ' ଉପରେ। ସୁନ୍ଦର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୋଇ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟଠାରୁ ଦୂରରେ ରହିବାର ଦୁଇଟି ଉପାୟ (୧) ଯେଉଁ ଜିନ୍ ବା 'ଜିନ୍ ସମୂହ' କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଯୋଗୁଁ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ କବଳରେ ଶରୀର ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଏ ସେ 'ଜିନ୍'କୁ ଠାବ କରି ତାର କାର୍ଯ୍ୟକାଳକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଦେଲେ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ଆସିବ ନାହିଁ। (୨) ଜରାଗ୍ରସ୍ଥ ଅଙ୍ଗକୁ ଶରୀରରୁ ବାହାର କରି ସେ ସ୍ଥାନରେ ନୂତନ ଅଙ୍ଗଟିଏ ରୋପଣ କରିଦେଲେ ଶରୀର ନୂତନ ଅଙ୍ଗ ଧାରଣ କରି ପୁନର୍ଜୀବିତ ହୋଇଯିବ।

ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ଫଳରେ ଶରୀରରେ ଅନେକ ଅଙ୍ଗ ଏବେ ସହଜରେ ରୋପଣ ହୋଇପାରୁଛି। ସମସ୍ୟା ଉପୁଜୁଛି ଜଟିଳ ଅଙ୍ଗ ଯେପରି ବୃକ୍କ, ଯକୃତ, ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ଥାଇରଏଡ୍ ଆଦିର ରୋପଣକୁ ନେଇ, ପ୍ରଥମତଃ ଉପରୋକ୍ତ ଅଙ୍ଗ ସହଜରେ ମିଳେ ନାହିଁ, ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଅଙ୍ଗଦାତା ଓ ଅଙ୍ଗଗ୍ରହୀତାଙ୍କ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଯଦି ସହମତି ନ ହୁଏ ତେବେ ଗ୍ରହୀତା ବାହ୍ୟ ଅଙ୍ଗଟିକୁ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିଥାଏ। ଏହାର ବିକଳ୍ପ କୃତ୍ରିମ ଅଙ୍ଗ ଅଥବା ଇତର ପ୍ରାଣୀ - ଯେପରି ଘୁଷୁରୀ ଅଥବା ମୂଷାର ଅଙ୍ଗ ରୋପଣ।

ଏବେ କଥା ହେଉଛି ଭବିଷ୍ୟତରେ କଣ କୃତ୍ରିମ ଅଙ୍ଗ ବଜାରରେ ମିଳିବ ? ବା ଏପରି କିଛି କୋଷ ଯାହାକୁ ପୁରୁଣା କୋଷ ସ୍ଥାନରେ ରୋପଣ କଲେ, ନୂତନ କୋଷ ପୁରୁଣା କୋଷର ସ୍ଥାନ ନେଇ ଅଙ୍ଗଟିକୁ ପୁନର୍ଜୀବିତ କରିବ ?

ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍‌ବାଅଙ୍କୁର କୋଷସାହାଯ୍ୟରେଅଙ୍ଗର ପୁନର୍ଜୀବନ

ଆମ ଶରୀରର କୋଷ ସମୂହକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ଭାଗରେ ଭାଗ କରି ହେବ। ବିଭେଦିତ (differentiated) କୋଷ ଏବଂ ଅବିଭେଦିତ (undifferentiated) କୋଷ। ଅବିଭେଦିତ କୋଷ ଅନ୍ୟ କୋଷରେ ବିଭେଦିତ ହେବାର କ୍ଷମତା ରଖେ, ମାତ୍ର କୋଷ ଥରେ ବିଭେଦିତ ହୋଇଗଲେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମରେ ପୁର୍ନବାର ଅବିଭେଦିତ କୋଷକୁ ଫେରିପାରେ ନାହିଁ। ଷ୍ଟେମ୍ ସେଲ୍ (stem cell) ହେଉଛି ଅବିଭେଦିତ କୋଷ। ଏହାର ଉତ୍ପତ୍ତି ଉପସ୍ଥିତି ତଥା ବିଭେଦନ ଅବସ୍ଥା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଭାଗ କରିଛନ୍ତି। ଯେପରି ଏମବ୍ରିଓନିକ୍ ଷ୍ଟେମ୍ ସେଲ୍ (embryonic stem cell) ବା ଭ୍ରୂଣଜ ଅଙ୍କୁର କୋଷ ଏବଂ ଆଡଲ୍ଟ ଷ୍ଟେମ୍ ସେଲ୍ (adult stem cell)। ଏମବ୍ରିଓନିକ୍ ଷ୍ଟେମ୍ ସେଲ୍ ଶରୀରର ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ କୋଷରେ ବିଭେଦିତ ହେବାର କ୍ଷମତା ରଖେ। ଏହି କୋଷ ଜନ୍ମ ବେଳେ ନାଭିସୂତ୍ର (umbilical cord) ଛେଦନ ପରେ ସେଠାରୁ ବାହାରୁଥିବା ରକ୍ତରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ। ସଂଗ୍ରହ ପରେ ଏହି କୋଷକୁ ଅନ୍ୟ କୋଷଠାରୁ ଅଲଗା କରି ତରଳ ଯବକ୍ଷାରଜାନରେ ସାଇତା ହୋଇ ରଖାଯାଏ। ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ

ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ସଞ୍ଚିତ କୋଷକୁ କୃତ୍ରିମ ପରିବେଶରେ ପୁନଃକାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯାଇ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ଏହି କୋଷକୁ ଏବେ ଚିକିତ୍ସକମାନେ ପୋଡ଼ି ଯାଇଥିବା ଚର୍ମ, ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ଯକୃତ, ଶ୍ୱାସନଳୀ ଆଦିରେ ରୋପଣ କରି ସେ ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗକୁ ପୁନଃଜୀବନ ପ୍ରଦାନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେଣି।

'ହିନ୍ଦୁ' ସମ୍ବାଦପତ୍ରରେ ସଂପ୍ରତି ଏକ ସମ୍ବାଦ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା - ଲଣ୍ଡନ ହସ୍ପିଟାଲ୍ ଓ ଲଣ୍ଡନ ୟୁନିଭରସିଟିର କିଛି ଗବେଷକ ଅଙ୍କୁର କୋଷ ସାହାଯ୍ୟରେ ନାକ ଓ କାନ ତିଆରି କରିଛନ୍ତି। ସେମାନେ ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ନରମ ପଲିମର ଛାଞ୍ଚ ଉପରେ ଅଙ୍କୁର କୋଷର ଏକ ଆସ୍ତରଣ ସ୍ଥାପନା କରି, ସେଇ ଛାଞ୍ଚକୁ କ୍ୟାନସର୍ ଯୋଗୁଁ ନାକ କଟା ହୋଇଥିବା ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିର ନାକ ନ ଥିବା ଖାଲି ସ୍ଥାନରେ ରୋପଣ କରି ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି। ଏହି ଗବେଷକମାନଙ୍କ ଦାବୀ ସେମାନେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ବରାଦ ମୁତାବକ ନାକ ଓ କାନ ଗଢ଼ି ରୋପଣ କରିପାରିବେ।

- **ଅଙ୍ଗ ଚାଷ (organ farming)**

ନବେ ଦଶକରେ ଜୀବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଦ୍ରୁତ ଅଗ୍ରଗତି ଦେଖି ସାଧାରଣ ଲୋକ ଭାବିଲେ ଏଥର ବିଜ୍ଞାନୀ ନିଜର ଇଚ୍ଛାମୁତାବକ ପ୍ରାଣୀ, ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ତିଆରି କରିପାରିବ। ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରଫେସର ଆନନ୍ଦମୋହନ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ନୂତନ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ତିଆରି କଲେ। ଡଲି, ମେଣ୍ଢାର ଜନ୍ମ ହେଲା। ପରେ ପରେ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ କ୍ଲୋନଡ୍ ଘୁଷୁରି, ମୂଷା ଆଦିର ଜନ୍ମ ହେଲା। ବିଟ୍ରେନ୍‌ର ଦୁଇ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମଣିଷ ଏମ୍ବ୍ରିଓର କ୍ଲୋନିଂ କରି ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କୁ ଚମକେଇ ଦେଲେ। ସେମାନଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ଆଇନଗତ ବାଧା ଯୋଗୁ ବେଶୀ ଦୂର ଆଗେଇ ପାରିଲା ନାହିଁ। ଏହି ସମୟରେ ଆମେରିକାର କିଛି ବୈଜ୍ଞାନିକ ମୁଣ୍ଡ ବିହୀନ ଜୀବନ୍ତ ବେଙ୍ଗଫୁଲା ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ତିଆରି କରି ପାରିଲେ। ସେମାନେ ଦାବି କଲେ ମୁଣ୍ଡ ବିହୀନ ମଣିଷ ଏମ୍ବ୍ରିଓ ବିଜ୍ଞାନ ଗାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରିବ। ମୁଣ୍ଡ ବିହୀନ ଏମବ୍ରିଓର କୌଣସି ପରିଚୟ ରହିବ ନାହିଁ ତେଣୁ ଆଇନଗତ ବାଧା ମଧ୍ୟ ରହିବ ନାହିଁ। ଆଗାମୀ ଦିନରେ ସନ୍ତାନକୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆଣିବା ଅବସରରେ ସନ୍ତାନର ମୁଣ୍ଡବିହୀନ କ୍ଲୋନ୍‌ଟିଏ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ସଂରକ୍ଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ନମ୍ବର ଦେଇ ରଖିହେବ। ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲେ କ୍ଲୋନ୍ ଶରୀରରୁ ଅଙ୍ଗଟିଏ କାଢ଼ି ମଣିଷ ଶରୀରରେ ରୋପଣ କରି ପୁନଃଜୀବନ ଲାଭ କରିବ।

- **ଇତର ପ୍ରାଣୀର ଅଙ୍ଗ ରୋପଣ**

କୌଣସି ଉପାୟରେ ଇତରପ୍ରାଣୀ, ଯେପରି ଘୁଷୁରୀ ବା ମୂଷାର ଅଙ୍ଗକୁ ରୋପଣ ପରେ ମଣିଷ ଶରୀର ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟାଖାନ ନ କରେ ତେବେ ଅଙ୍ଗରୋପଣ ସମସ୍ୟାର କିଛିଟା ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ। ଏବେ ଅଙ୍ଗରୋପଣ ପରେ ଅଙ୍ଗର ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ ରୋକିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଔଷଧ ଚିକିତ୍ସକମାନେ ଦେଉଛନ୍ତି ମାତ୍ର ଏ ସମସ୍ତ ଔଷଧର ଖରାପ ଦିଗଟି ହେଲା ତାହା ଶରୀରର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥାଟିକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ। ତେଣୁ ମଣିଷ ସାମାନ୍ୟ କାରଣରୁ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥାଏ। ଆମେରିକାର ମିନେମୋଟା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଟିସ୍ୟୁ ପୋଷଣ କାରିଗରୀକୁ ଉପଯୋଗ କରି ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ଘୁଷୁରୀ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ତିଆରି କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛନ୍ତି। ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ସେମାନେ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଓ ଅନ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ତିଆରି କରି ପାରିବେ ବୋଲି ଦାବି କରିଛନ୍ତି।

ଅଙ୍ଗରୋପଣର ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟାକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଏହାର ସମାଧାନର ଉପାୟ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି। ହୁଏତ ଆଗାମୀ ପଚାଶ ବା ଶହେ ବର୍ଷ ଭିତରେ ବଜାରରେ କୃତ୍ରିମ ଅଙ୍ଗ ସହଜରେ ମିଳିବ, ଅଙ୍କୁର କୋଷ ଜୀର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍ଗକୁ ପୁନଃଜୀବନ ଦାନ କରିବ। ତାପରେ ... ମଣିଷ କ'ଣ ଅମର ହୋଇଯିବ ??

■

ବାଖରାବାଦ, କଟକ-୭୫୩୦୦୨
ମୋବାଇଲ - ୦୯୪୩୭୩୧୯୩୦

ବିଶ୍ୱ ରକ୍ତଦାତା ଦିବସ, ୨୦୧୪

ରକ୍ତଦାନ ହେଉଛି ମହତ୍ ଦାନ। ରକ୍ତଦାତା ନିଜର ଏହି ସ୍ୱେଚ୍ଛାକୃତ କାର୍ଯ୍ୟଦ୍ୱାରା କେତେ ଯେ ଜୀବନକୁ ବଞ୍ଚାଇ ପାରୁଛି, ତାହା ସେ କେବେ କଳ୍ପନା କରି ନ ପାରେ। ନିରାପଦ ରକ୍ତ ଓ ରକ୍ତ ସମ୍ପର୍କିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଦାନ ପ୍ରତି ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇବା ଏବଂ ରକ୍ତଦାତାଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱେଚ୍ଛାକୃତ ଜୀବନ ରକ୍ଷାକାରୀ ଅମୂଲ୍ୟ ଦାନ ପାଇଁ କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରିବା ହେଉଛି ଏହି ଦିବସ ପାଳନର ମୂଳ ଲକ୍ଷ୍ୟ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜୁନ୍ ମାସ ୧୪ ତାରିଖକୁ ବିଶ୍ୱ ରକ୍ତଦାତା ଦିବସ ରୂପେ ପାଳନ କରାଯାଏ। ଏ ବର୍ଷର ଦିବସଟି ପାଳନର ଶୀର୍ଷକ ହେଲା 'ମାତୃସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ନିରାପଦ ରକ୍ତ'। – *ସମ୍ପାଦକ*

ବଂଶାନୁକ୍ରମର ଭାବଧାରା



ଡାକ୍ତର ଶ୍ରୀ ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ମହାପାତ୍ର

୧୮୯୧ ମସିହାରେ ପ୍ରାଣୀ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ହର୍ମାନ୍ ହେନ୍‌କିଙ୍ଗ୍ (Hermann Henking) ଜୀବକୋଷମାନଙ୍କ ଭିତରେ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏକ ସାଧାରଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଥିଲେ । ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଥିବା ସମସ୍ତ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଯୋଡ଼ାଯୋଡ଼ା ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି । କେବଳ ଗୋଟିକରେ ସେପରି ନ ଥାଏ । ଏହି କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ ହେନ୍‌କିଙ୍ଗ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବୋଲି ନାମକରଣ କରିଥିଲେ ।

ଆଜିକାଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ ଅଧିକ ଭାବରେ ଜାଣି ପାରିଲେଣି । ଏହା ଆମର ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରୁଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ଅଂଶ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଡିମ୍ବାଣୁ ସମାୟନ ଦ୍ୱାରା 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ ଗ୍ରହଣ କରେ, ତାହା ଝିଅ ରୂପ ନେଇ ପ୍ରକାଶିତ ହେବ । ଯଦି ସେହି ଡିମ୍ବାଣୁ 'Y' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଗ୍ରହଣ କଲା, ତେବେ ସେଥିରୁ ପୁଅ ଜନ୍ମଲାଭ କରେ ।

ତେବେ ମଧ୍ୟ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଏକ ରହସ୍ୟଜନକ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଛି । ଜଣେ ନାରୀ ତାଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖି ପାରିଥାଆନ୍ତି । ଏହା ଏକ ବଡ଼ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା । ଏହି 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ୧୦୦୦ (ଏକହଜାର)ରୁ ଅଧିକ ଜିନ୍ (gene) ରହିଥାଆନ୍ତି ।

କେତେକ ଜୀବକୋଷରେ ପୁରୁଷ ଠାରେ ଥିବା 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଇଥାଆନ୍ତି ଏବଂ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନାରୀ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଶକ୍ତି ହରାଇ ଥାଆନ୍ତି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏପରି 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ହରାଇବା ପ୍ରକୃତି ବିଷୟ ଗତ ପାଞ୍ଚଦଶନ୍ଧିଠାରୁ ଅଧିକ ସମୟ ହେଲା ଜାଣି ପାରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ କିପରି ଓ କାହିଁକି ଏପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ସେ ବିଷୟରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଜାଣି ପାରି ନାହାନ୍ତି ।

'Neuron' ନାମକ ଏକ ପତ୍ରିକାରେ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମିଳିତ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତିଯେ ସେମାନେ ଶରୀରରେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଇବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯୌଗିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦାୟୀ । ଫଳରେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବାରମ୍ବାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି ଓ ପୁଣି କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଇ ଚାଲିଛି ।

ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତିଛବିରେ ଏପରି 'ଜିନ୍' (gene) ମାନ ଦେଖାଯାଏ ଯାହାକି ତାଙ୍କ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ନାରୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁଇଟି 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ରହିଥିବାରୁ ତାହା ସେମାନଙ୍କୁ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଭାବଧାରାରେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଅସମାନତା ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦେଇଥାଏ । ଏହି କାରଣ ଯୋଗୁଁ ନାରୀମାନଙ୍କର ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଭାବଧାରାରେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଜଟିଳତା ରହିଛି ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେଣି ।

Huntington F. Willard, Director of Duke's University for Genome Science of Policy ମତ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ''ନାରୀମାନଙ୍କର ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ ଦିଗରେ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଅନୁପ୍ରବେଶ ରହିଛି କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ଦୁଇଗୋଟି 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଅଛି । ଦ୍ୱିତୀୟ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ଟି କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନାରୀମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ସୁବିଧା ସୁଯୋଗ ଦେଇଥାଏ ।''

ତେବେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ମାନଙ୍କର ଏକ ଅନ୍ଧକାରାଚ୍ଛନ୍ନ ପାଖ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ସେମାନଙ୍କର ଅଦ୍ଭୁତ ଧରଣର ଗଠନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଫଳରେ ପୁରୁଷମାନଙ୍କର ବଂଶାନୁକ୍ରମରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଆଧୁନିକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ଜଣାଗଲାଣି ଯେ ଏହାଦ୍ୱାରା ନାରୀମାନେ କ୍ୟାନ୍‌ସର ଭୋଗିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ।

୧୯୫୦ ମସିହାର ଶେଷଭାଗ ଆଡ଼କୁ ଜାପାନର ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନବିତ୍ Susumu Ohno ଦର୍ଶାଇଲେଯେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଇଥାଏ । ସେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ଯେତିକି ଜୀବକୋଷ ନାରୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ନେଇଥିଲେ, ସେଥିରୁ ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଥିଲେଯେ ''ନାରୀମାନଙ୍କର ଦୁଇଟି 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ କୁଞ୍ଚିତ ଗୋଟାଳି ପରି ହୋଇ ଯାଇଛି । ଏହାଫଳରେ ସେ ତାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଇଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଜାଣି ପାରିଥିଲେଯେ ସେହି କୁଞ୍ଚିତ ହୋଇଥିବା 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ପୁଷ୍ଟିସାର ତିଆରି ହୋଇ ପାରି ନ ଥାଏ ।

ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ଜଣେ ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନବିତ୍ Mary C. Lyon ଅନୁଭବ କରିଥିଲେଯେ ମୂଷାମାନଙ୍କର ପ୍ରଜନନଦ୍ୱାରା 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଇବା ବିଷୟ ନେଇ ଅଧିକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇପାରିବ । କାରଣ ରଙ୍ଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ 'ଜିନ୍' (gene) 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଅଛି । ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ସେ ଦେଖିଥିଲେ

ଯେ ମାଈ ମୂଷାମାନେ ସେମାନଙ୍କର ମାଆର ରଙ୍ଗ ପରି ରଙ୍ଗ ତାଙ୍କର ଲୋମରେ ଗ୍ରହଣ କରି ନେଇଥିବା ସମୟରେ ଅନ୍ୟମାନେ ଅଣ୍ଡିରା ମୂଷାର ରଙ୍ଗ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଆନ୍ତି । Lyon's ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନାରୀମାନେ କିପରି ସେମାନଙ୍କର 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ ବାନ୍ଧି ରଖିଥାଆନ୍ତି ସେ କଥା ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆସି ନ ଥିଲା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ Johns Hopking University ରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ Jeremy Nathans ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ମିଶି ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ପିତାମାତାଙ୍କ ଠାରୁ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ ଆଣି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରଖିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ମୂଷାମାନଙ୍କର 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ କେତେକ 'ଜିନ୍' ଭର୍ତ୍ତି କରିଥିଲେ । ସେ 'ଜିନ୍'ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ପ୍ରକାର ସବୁଜ ଆଲୋକ ଯୁକ୍ତ ପୁଷ୍ଟିସାର ନିର୍ଗତ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଥିବ ଏବଂ ତାହା ଏକ ପ୍ରକାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରାସାୟନିକ ଚାପ (trigger) ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ଦରକାର ।

Nathans ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀବୃନ୍ଦ ଅନ୍ୟ କେତେକ ମୂଷାମାନଙ୍କୁ କୌଶଳର ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଇ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମମାନଙ୍କରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଲାଲ ପୁଷ୍ଟିସାର କ୍ରିୟାଶୀଳ ଥିବା ଜାଣି ପାରିଥିଲେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ, କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଏକ ପ୍ରକାର 'ଜିନ୍'କୁ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଧରି ରଖିଥାଏ । ପିତାଙ୍କର ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ (dominant) ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ, ମାତାଙ୍କର ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଭିନ୍ନ ଆଚରଣ ଦେଖାଇ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ।

ତେବେ ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ କିପରି 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବାପା କିମ୍ବା ମାଆଙ୍କର 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ ଅପ୍ରକଟ କରି ଦେଉଛି, ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଜଣା ପଡ଼ିନାହିଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣାରତ ଅଛନ୍ତି । ତେବେ ସେମାନେ ଜାଣି ପାରିଛନ୍ତି ଯେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅଣୁ ଏହାର ଅପ୍ରକଟତା ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଏହି ଅଣୁମାନଙ୍କର ମୁଖ୍ୟର ନାମ ହେଲା 'Xists' (ଏହାକୁ X-inactivation ବା lyonization କୁହାଯାଏ) ।

୧୯୯୦ ମସିହା ପରଠାରୁ 'Xists' ଦ୍ୱାରା କିପରି ଅପ୍ରକଟତା କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରୁଛି, ଏ ବିଷୟରେ ଚର୍ଚ୍ଚା ଚାଲିଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ Lee ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ଜାଣିପାରିଛନ୍ତିଯେ ମହୁମାଛିମାନେ ଘେରି ରହିବା ଭଳି 'Xist' ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମକୁ ଘେରି ଯାଇଥାଆନ୍ତି । ସେ କହିଛନ୍ତିଯେ ଏମାନେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍‌କୁ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ଘେରି ଯାଇଥାଆନ୍ତି ।

କିନ୍ତୁ ଏହି 'x' କ୍ରୋମୋଜୋମକୁ ଥରେ 'Xist' ଘେରିଯିବା ପରେ ତାହା ଅନ୍ୟ ଅଣୁକୁ ମଧ୍ୟ ଘେରି ଯାଇଥାଆନ୍ତି । ସମସ୍ତେ ମିଳିତ ଭାବରେ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌କୁ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରି ଦେଇଥାଆନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଜୀବକୋଷଟି ବିଭାଜିତ ହୁଏ; ସେହି ଅଣୁମାନଙ୍କର ନୂତନ ପ୍ରତିଛବିମାନେ ସେହି କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ନୂତନ ବଂଶଧରକୁ ମଧ୍ୟ ଘେରି ଯାଇଥାଆନ୍ତି ।

Nathans ଚିନ୍ତା କରିଥିଲେଯେ ଉଭୟ ବାପ ମାଆଙ୍କ ଠାରୁ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରରେ ବାର୍ତ୍ତା ସଂଗ୍ରହ ଓ ପ୍ରେରଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବା । ମସ୍ତିଷ୍କ ଭିତରେ ବିଭିନ୍ନ ଆମ୍ଭମାନତା ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ ଯୋଗୁ ହିଁ ହୋଇଥାଏ ।

କିନ୍ତୁ ଏହି 'x' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ନାରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ବିପଦପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବସ୍ଥା ଆଣି ଦେଇଥାଏ । Lee ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଜାଣି ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଯେତେବେଳେ ସେମାନେ ମାଈ ମୂଷାଙ୍କ ଭିତରେ 'Xist' କୁ ଆବଦ୍ଧ କରି ରଖି ଦେଉଛନ୍ତି, ସେ ଅବସ୍ଥାରେ ସେମାନେ କ୍ୟାନ୍‌ସରରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବାର ଅଧିକ ଅବକାଶ ପାଉଛନ୍ତି । ସେ ସନ୍ଦେହ କରିଥିଲେଯେ, ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷରେ 'Xist' ତିଆରି ହୋଇପାରିନଥାଏ, ସେ ଅବସ୍ଥାରେ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇ ପାରିନଥିବା 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ଟି ପୁଣି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକ ପରିମାଣର ପୁଷ୍ଟିସାର ତିଆରି ହେବା ଦ୍ୱାରା ଜୀବକୋଷଟିକୁ କୌଣସି ସୀମା ମଧ୍ୟରେ ଆବଦ୍ଧ ନ ରଖି ଅତ୍ୟଧିକ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ପାଇଁ ତାହା ଆଗେଇ ନେଇଥାଏ ।

'Stem cell therapy' ସହ ଏହାର ସମ୍ବନ୍ଧ ରହିଛି । ଯେତେବେଳେ ଗବେଷଣାଗାରରେ stem cell ଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି, ସେହି ସମୟରେ ସେମାନେ 'Xist' ସୃଷ୍ଟି କରିବା ବନ୍ଦ କରି ଦେଇଥାଆନ୍ତି । Lee ଦେଖିଥିଲେଯେ ମାତୃ stem cell ସମ୍ଭବତଃ ସୁପ୍ତ 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଗ୍ରତ କରାଇବାରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସକ୍ଷମ । Stem cell କୁ ନିରାପଦ ଭାବରେ ଡାକ୍ତରୀ ଚିକିତ୍ସା ପଦ୍ଧତିରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଆମକୁ Henking ଦର୍ଶାଇଥିବା 'X' କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ରହସ୍ୟଜନକ ଅବସ୍ଥାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଦୂରୀଭୂତ କରାଇବାକୁ ହେବ ।

■

ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ, ଉପନିର୍ଦ୍ଦେଶକ,
ପଶୁପାଳନ ଓ ପଶୁଚିକିତ୍ସା ବିଭାଗ, ଓଡ଼ିଶା
ମାର୍ଫତ୍ - ଶ୍ରୀ ସୁବ୍ରତ କୁମାର ମହାପାତ୍ର,
(ବେଲଗଛିଆ ପେଟ୍ରୋଲ ପମ୍ପ ନିକଟ)
ପି-୫୭, ବନାରସ ରୋଡ଼, ହାଓଡ଼ା-୭୧୧୧୦୫

ଖାଦ୍ୟ,ପୁଷ୍ଟି, ଭେଷଜ ଓ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ

ଫିମ୍ପି ଓ ଖାଦ୍ୟବିଷାକ୍ତନ



ଡାକ୍ତର ସଚ୍ଚିଦାନନ୍ଦ ଶତପଥୀ

ଫିମ୍ପି ସହିତ ଆମେ ସମସ୍ତେ ପରିଚିତ । ପାଉଁରୁଟି, ବିସ୍କୁଟ୍, ସିଝା ଆଳୁ ଇତ୍ୟାଦିକୁ କିଛି ଦିନ ରଖିଦେଲେ ତା' ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ତୁଳା ଭଳିଆ କିଛି ମାଡ଼ି ଯାଇଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି ଫିମ୍ପି ବା Moulds । ଠିକ୍ ସେମିତି ଚିନାବାଦାମ, ମଟର, ବୁଟ, ଚଣା ଇତ୍ୟାଦି ଖାଇବା ବେଳେ ଦେଖାଯାଏ, ଗୋଟାଏ ଗୋଟାଏ ମଞ୍ଜି କଳା ପଡ଼ିଯାଇଛି କିମ୍ବା ଫମ୍ପା ହୋଇ ଯାଇଛି କିମ୍ବା ପାଟିକୁ ଗମରା ଲାଗୁଛି । ଏହିପରି ମଞ୍ଜି ହେଉଛି ଫିମ୍ପିମରା ମଞ୍ଜି । ନଡ଼ିଆ ଶସରେ ମଧ୍ୟ ଫିମ୍ପି ମାରିବା ସମସ୍ତେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବେ । ଅଧିକାଂଶ ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ, କ୍ଷୁଦ୍ର ଶସ୍ୟଦାନା (millets), ଫଳ, ମୂଳ, କୋଳି, ତୈଳବୀଜ, ଚା, କଫି ଇତ୍ୟାଦିରେ ସାଧାରଣତଃ ବହୁଳ ଭାବରେ ଫିମ୍ପି ହୋଇଥିବାର ଦେଖାଯାଇଥାଏ ।

ଫିମ୍ପି କ'ଣ ?

ଫିମ୍ପି ହେଉଛି କବକ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ । ଯେ କୌଣସି ପରିସ୍ଥିତି ବା ଯେ କୌଣସି ଜଳବାୟୁରେ ଏମାନେ ଉତ୍ତମ ଭାବରେ ବଢ଼ି ପାରିଥାନ୍ତି ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ଜାତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି ସ୍ତରରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି । କେତେକ ଫିମ୍ପି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶସ୍ୟ ଥିଲା ବେଳେ ସେଥିରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି ତ ଆଉ କେତେକ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ ସମୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି । ଆଉ କେତେକ ଅଛନ୍ତି, ଶସ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସଂରକ୍ଷଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଧ୍ୟ ଲାଗି ରହିଥାନ୍ତି । କ୍ଲାଭିସେପ୍ସ୍ (Claviceps) ନାମକ ଫିମ୍ପି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଖାଦ୍ୟ ଶସ୍ୟ ରହିଥିବା ସମୟରେ ଜାତ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଶସ୍ୟ (cereals) ଓ କ୍ଷୁଦ୍ର ଶସ୍ୟଦାନା ସାଧାରଣତଃ ଏହିପରି ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ଷେତ୍ର ଜାତ ଫିମ୍ପି (field fungi or field moulds) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଆସ୍ପରଜିଲସ୍ (Aspergillus) ନାମକ ଫିମ୍ପି ମଧ୍ୟ କେତେକ ସ୍ଥଳରେ କ୍ଷେତରେ ଜାତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଆସ୍ପରଜିଲସ୍ ଓ ପେନିସିଲିୟମ୍ (Penicillium) ନାମକ ଫିମ୍ପି ମୁଖ୍ୟତଃ ସଂରକ୍ଷଣ ସମୟରେ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ସଂରକ୍ଷଣ ଜାତ ଫିମ୍ପି (storage fungi or storage moulds) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଫ୍ୟୁସାରିୟମ (Fusarium) ନାମକ ଫିମ୍ପି ଶସ୍ୟ କ୍ଷେତ ଠାରୁ ସଂରକ୍ଷଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ରହିଥାଏ ।

ଫିମ୍ପିବିଷ

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫିମ୍ପିରୁ ଏକ ପ୍ରକାର ବିଷାକ୍ତ ଉପାଦାନ (toxin) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଫିମ୍ପିବିଷ ବା ମାଇକୋଟକ୍ସିନ୍ (mycotoxins) କୁହାଯାଏ । ଏମାନେ ଖାଦ୍ୟକୁ ବିଷାକ୍ତ କରିଥାନ୍ତି ଓ ଏହି ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସମସ୍ୟାକୁ ସାମୂହିକ ଭାବରେ ମାଇକୋଟକ୍ସିକୋସିସ୍ (mycotoxicosis) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ (aflatoxin), ଓକ୍ରାଟକ୍ସିନ୍ (ochratoxin), ପାଟୁଲିନ୍ (patulin), ଟ୍ରାଇକୋଥିସେନସ୍ (trichothecenes), ଫ୍ୟୁମୋନିସିନ୍ସ୍ (fumonisins) ଇତ୍ୟାଦି ହେଉଛି ଏହିପରି କେତେକ ଫିମ୍ପିବିଷ । ତେବେ କେଉଁ ଫିମ୍ପିବିଷ କେଉଁ ଫିମ୍ପିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ଓ ତାହା କେଉଁ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟକୁ ବିଷାକ୍ତ କରିଥାଏ, ତାହା ସାରଣୀ-୧ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

ଫିମ୍ପିବିଷ ସୃଷ୍ଟି

ପ୍ରକୃତରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଫିମ୍ପି ଆମର ବିଶେଷ କିଛି ଅନିଷ୍ଟ କରେନାହିଁ । ଫିମ୍ପିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ବିଷ ହିଁ ଶରୀର ପାଇଁ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ଫିମ୍ପିରୁ ଫିମ୍ପିବିଷ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଉପଯୁକ୍ତ ପରିବେଶ, ଆର୍ଦ୍ରତା, ତାପମାତ୍ରା, ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟରେ ଫିମ୍ପି ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ସମୟ ସୀମା, ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଜଳବାୟୁ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଜୀବାଣୁଙ୍କ ସହିତ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଇତ୍ୟାଦି ହିଁ ଫିମ୍ପିରେ ଫିମ୍ପିବିଷ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଥାନ୍ତି । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ, ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟର ଆର୍ଦ୍ରତା ଶତକଡ଼ା ୭୦ ରୁ ୮୫ ଭାଗ ଭିତରେ ଥିଲେ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା ୧୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍‌ରୁ ୨୫ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଭିତରେ ରହିଥିଲେ ଫିମ୍ପିବିଷ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ପରିବେଶ ହୋଇଥାଏ ।

ଅଳ୍ପ କିଛେକ ଫିମ୍ପି କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରତି ଅଧିକ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍ ସେଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ସେହି ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ହିଁ ଜାତ ହୋଇଥାନ୍ତି; ଅନ୍ୟ କେଉଁଥିରେ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । ତେବେ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଫିମ୍ପି ଏକାଧିକ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଜାତ ହୋଇଥାଏ ଓ ତହିଁରୁ ଫିମ୍ପିବିଷ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ ।

ଖାଦ୍ୟରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଫିମ୍ପିବିଷ

ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ଖାଦ୍ୟରେ ଅତି କମ୍ ପରିମାଣର ଫିମ୍ପିବିଷ ରହିଥାଏ । ଏହାକୁ ମାଇକ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ (ଏକ ମି.ଗ୍ରା.ର ହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗେ) ଓ ନାନୋଗ୍ରାମ୍ (ଏକ ମାଇକ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ର ହଜାରେ ଭାଗରୁ

ଭାଗେ) ହିସାବରେ ମାପ କରାଯାଏ। ତେବେ ଏହି ପରିମାଣର ଫିମ୍ପିବିଷ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକର ବିଷ କ୍ରିୟା ପ୍ରକଟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଶସ୍ୟ (cereals), କ୍ଷୁଦ୍ର ଶସ୍ୟ (millets) ଏବଂ ତୈଳବୀଜ (oilseeds) ଇତ୍ୟାଦିରେ ହିଁ ଅଧିକ ଫିମ୍ପିବିଷ ଦେଖାଯାଇଥାଏ। ଫସଲ ଅମଳ ପରେ ବାତ୍ୟା, ବନ୍ୟା କିମ୍ବା କୌଣସି ପ୍ରତିକୂଳ ପାଣିପାଗ ଯୋଗୁଁ ଫସଲ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ଦିନ ପଡ଼ି ରହିଲେ ସେଥିରେ ଅଧିକ ଫିମ୍ପି ଓ ଫିମ୍ପିବିଷ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ। ଠିକ୍ ସେମିତି ଶସ୍ୟକୁ ଭଲ ଭାବରେ ନଶୁଖାଇ ସାଇତି ରଖିଲେ ଅନୁରୂପ ଅବସ୍ଥା ହୋଇଥାଏ। ଏହାଛଡ଼ା ଫିମ୍ପି ଓ ଫିମ୍ପିବିଷ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ତୈଳବୀଜ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥାଏ, ସେ ସବୁକୁ ପେଷିବା ପରେ ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ତେଲ ବାହାରେ, ତାହା ମଧ୍ୟ ଫିମ୍ପିବିଷ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ। କେତେକ ପ୍ରାଣୀଜ ଖାଦ୍ୟ, ଯଥା - ମାଛ, ମାଂସ, ଅଣ୍ଡା, କ୍ଷୀର, ଛେନା, ଲହୁଣୀ ଆଦିରେ ମଧ୍ୟ ଫିମ୍ପି ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଓ ସେଥିରୁ ଫିମ୍ପିବିଷ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବାର ପ୍ରମାଣ ରହିଛି। ଏହି ଫିମ୍ପିବିଷ ସବୁ ସାଧାରଣତଃ ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ହୋଇଥାନ୍ତି।

ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ

ଫିମ୍ପିବିଷର କୁପ୍ରଭାବ ଦ୍ୱାରା ଆମ ଶରୀର ଓ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବହୁ ପରିମାଣରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ। ପଶୁପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଏଥିରୁ ବାଦ ପଡ଼େ ନାହିଁ। ଫିମ୍ପିବିଷ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ ଖାଇବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ଏହି କୁପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥାଏ। ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ଫିମ୍ପିବିଷଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟରେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ।

- ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ବିଷାକ୍ତ କରିଦିଏ (food toxic)।
- କର୍କଟ ରୋଗର କୋଷ ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ (carcinogenic)।
- ଶରୀରରେ ରହିଥିବା ସ୍ୱାଭାବିକ କୋଷର ଆଙ୍ଗିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ କର୍କଟ କୋଷରେ ପରିଣତ କରିଦିଏ (mutagenic)।
- ଗର୍ଭସ୍ଥ ଶିଶୁଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜନ୍ମଗତ ବିକୃତି ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ (terratogenic)।

ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର କ୍ଷତି ସାଧନରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଫିମ୍ପିବିଷ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ। ଯେଉଁ ଫିମ୍ପିବିଷ ଯେଉଁ ଅଙ୍ଗର କ୍ଷତି କରିଥାଏ, ତାକୁ ସେହି ଅଙ୍ଗ ପାଇଁ ବିପଜ୍ଜନକ ବୋଲି ବିବେଚନା କରାଯାଇଥାଏ। ଯଥା -

- ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ - ଯକୃତ ପାଇଁ ବିଷାକ୍ତ (Hepatotoxic)
- ଓକ୍ରାଟକ୍ସିନ୍ - ବୃକ୍କ ପାଇଁ ବିଷାକ୍ତ (Nephrotoxic)
- ଟ୍ରାଇକୋଥିସେନ୍ସ - ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ ଅନ୍ତନଳୀ ପାଇଁ ବିଷାକ୍ତ (Gastroenterictoxic)
- ପାଟୁଲିନ୍ - ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ପାଇଁ ବିଷାକ୍ତ (Neurotoxic) ... ଇତ୍ୟାଦି

ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍, ଓକ୍ରାଟକ୍ସିନ୍, ଫ୍ୟୁମୋନିସିନ୍ସ୍ ଓ ଟ୍ରାଇକୋଥିସେନ୍ସ୍ ପରି ଫିମ୍ପିବିଷଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ବେଳେ ବେଳେ ଏକାଧିକ ଲୋକ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ସେତେବେଳେ ଏହାକୁ ଫିମ୍ପିବିଷ ମହାମାରୀ (mycotoxin epidemic) ବୋଲି କୁହାଯାଏ। ଏହିପରି ଏପିଡେମିକ୍ ସମୟରେ -

- ରୋଗୀଠାରେ ହଠାତ୍ ସବୁ ଲକ୍ଷଣ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥାଏ।
- ଏକାବେଳକେ ଏକାଧିକ ଲୋକ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି।
- ଏହା ଏକ ସ୍ଥାନିକ (endemic) ରୂପ ନେଇଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ସେହି ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଖାଉଥିବା ଲୋକଙ୍କ ଭିତରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥାଏ।
- ମଣିଷ ଓ ପଶୁମାନେ ଏକ ସମୟରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି।
- ଏହାକୁ ଏପିଡେମିକ୍ କୁହାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସଂକ୍ରାମକ ହୋଇନଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଜଣକ ଠାରୁ ଆଉ ଜଣକ ପାଖକୁ ଡେଇଁ ନ ଥାଏ।
- କୌଣସି ଆଣ୍ଟିବାୟୋଟିକ୍ ବା ଔଷଧ ଏଥିପ୍ରତି ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରଦ ହୁଏ ନାହିଁ।
- ପ୍ରଭାବିତ ବା ବ୍ୟବହୃତ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟକୁ ନ ଖାଇଲେ ରୋଗର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ କମିଯାଏ।

ଫିମ୍ପିବିଷଜନିତ ରୋଗର ଲକ୍ଷଣ ଓ ଚିହ୍ନ

ଆଗରୁ କୁହାଯାଇଛି, ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଫିମ୍ପିବିଷ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ। ତେଣୁ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ ଭେଦରେ ଫିମ୍ପିବିଷ ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ ଓ ଫିମ୍ପିବିଷ ଭେଦରେ ରୋଗ ମଧ୍ୟ ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫିମ୍ପିବିଷ ଯେଉଁ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ତା'ର ଗୋଟାଏ ଅଲଗା ନାଁ ରହିଥାଏ ଓ ତାହା ରୋଗୀଠାରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ଲକ୍ଷଣ ଓ ଚିହ୍ନ ପ୍ରକାଶ କରିଥାଏ। ତାହା ସାରଣୀ-୨ ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି।

ସାରଣୀ-୧ : ଫିମ୍ପି, ଫିମ୍ପିବିଷ ଓ ବିଷାକ୍ତ ହେଉଥିବା ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ

ଫିମ୍ପିବିଷର ନାମ	ଫିମ୍ପିର ନାମ	ବିଷାକ୍ତନ ଖାଦ୍ୟ
୧. ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍	(କ) ଆସ୍‌ପରଜିଲସ୍ ଫ୍ଲାଭସ୍ (ଖ) ଆସ୍‌ପରଜିଲସ୍ ପାରାସାଇଟିକସ୍	ମକା, ଚିନାବାଦାମ, ଶୁଖିଲା ନଡ଼ିଆର ଶସ, କପା ମଞ୍ଜି, ମଟର, ବୁଟ, ଉଷୁନା ଚାଉଳ (ମଲା ଭାତ), ଶୁଖିଲା ନାଲି ଲଙ୍କା, କଳା ଗୋଲମରିଚ, ଅଦା ଇତ୍ୟାଦି ।
୨. ଏରଗଟ୍ (ଆଲ୍‌କାଲଏଡ୍‌ସ୍)	(କ) କ୍ଲାଭିସେପସ୍ ପରପୁରିଆ (ଖ) କ୍ଲାଭିସେପ୍‌ସ୍ ଫ୍ୟୁଜିଫର୍ମିସ୍	ବାଜରା, ସରଗମ୍, ଗହମ, ରାଇ ଇତ୍ୟାଦି
୩. ଟ୍ରାଇକୋଥିସେନ୍‌ସ୍	(କ) ଫ୍ୟୁସାରିୟମ୍ ନିଭେଲ୍ (ଖ) ଫ୍ୟୁସାରିୟମ୍ ଗ୍ରାମିନିଏରମ୍ (ଗ) ଫ୍ୟୁସାରିୟମ୍ ରୋଜିୟମ୍	ଗହମ ଓ ଗହମ ଜାତ ପଦାର୍ଥ, ଯଥା - ଅଟା, ମଇଦା, ସୁଜି, ପାଉଁରୁଟି ପ୍ରଭୃତି; ମକା, ସରଗମ୍ ଇତ୍ୟାଦି
୪. ଫ୍ୟୁମୋନିସିନ୍‌ସ୍	ଫ୍ୟୁସାରିୟମ୍ ମୋନିଲି ଫର୍ମି	ମକା, ସରଗମ ପ୍ରଭୃତି
୫. ଓକ୍ରାଟକ୍ସିନ୍‌ସ୍	ଆସ୍‌ପରଜିଲସ୍ ଓକ୍ରାସିଅସ୍	ମକା, ଗହମ, କଫି, ଚା, ବାର୍ଲି ଓ ଗହମ ଜାତ ପଦାର୍ଥ ଇତ୍ୟାଦି
୬. ପାଟୁଲିନ୍	ଆସ୍‌ପରଜିଲସ୍ କ୍ଲାଭାଟସ୍	ସେଓ, ସେଓ ରସ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଟା ଫଳ

ସାରଣୀ-୨ : ଫିମ୍ପିବିଷ, ଫିମ୍ପିବିଷଜନିତ ରୋଗ, ଆକ୍ରାନ୍ତ ଅଙ୍ଗ/ଲକ୍ଷଣ, ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ

ଫିମ୍ପିବିଷ	ରୋଗ/ଅବସ୍ଥାର ନାମ	କ'ଣ ହୁଏ/ଜଟିଳତା	ପ୍ରଭାବିତ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ
୧. ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ (Aflatoxin)	ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିକୋସିସ୍	ଯକୃତରେ ପ୍ରଦାହ ହୋଇ ହେପାଟାଇଟିସ୍ ହୁଏ, ପେଟ ଫୁଲିଯାଏ, ହଳଦିଆ କାମଳ ହୁଏ, ଯକୃତ୍ କ୍ୟାନ୍‌ସର ହୁଏ, ଶେଷରେ ମୃତ୍ୟୁ ହୁଏ	ମକା, ବାଦାମ, ମଟର, ଉଷୁନା ଚାଉଳ (ମଲା ଭାତ) ଇତ୍ୟାଦି
୨. ଏରଗଟ୍ ଆଲ୍‌କାଲଏଡ୍‌ସ୍ (Ergot Alkaloids)	ଏଣ୍ଟେରୋଏର୍ଗୋଟିସ୍	ଅଇ ଉଠାଏ, ବାନ୍ତି ହୁଏ, ମୁଣ୍ଡ ଘୂରାଏ, ରୋଗୀ ଅଧିକ ସମୟ ଶୋଇ ରହେ	ବାଜରା
୩. ଟ୍ରାଇକୋଥିସେନ୍‌ସ୍, ଡିକ୍ସିନିଭାଲେନ୍‌ଲ, ନିଭାଲେନଲ୍	ଟ୍ରାଇକୋଥିସେନ୍ସ ମାଇକୋଟକ୍ସିକୋସିସ୍	ଅଇ ଉଠାଏ, ବାନ୍ତି ହୁଏ, ତଣ୍ଟି ପୋଡ଼ା ଜଳା କରେ, କିଛି ଢୋକି ହୁଏ ନାହିଁ	ଗହମ ଓ ଗହମଜାତ ପଦାର୍ଥ
୪. ଫ୍ୟୁମୋନିସିନ୍‌ସ୍	ଫ୍ୟୁମୋନିସିନ୍ ମାଇକୋଟକ୍ସିକୋସିସ୍	ପେଟବ୍ୟଥା ହୁଏ, ତରଳ ଝାଡ଼ା ହୁଏ, ପେଟ ଭିତରେ କଳକଳ ଘୁଘୁ ଶବ୍ଦ ହୁଏ	ମକା, ସରଗମ

ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ, ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ ନାମକ ଫିମ୍ପିବିଷଟି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅତି ଗୁରୁତର ହୋଇଥାଏ। ଏହା ଯକୃତ୍ ବିଷ ଭଳି କାମ କରି ଯକୃତ୍‌କୁ ଅକାମୀ କରିଦିଏ। ଦୀର୍ଘଦିନ ଧରି ଖାଇ ଚାଲିଲେ ଏହା ଯକୃତରେ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ। ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଫିମ୍ପି ମାରିଯାଇଥିବା ଧାନ, ଚାଉଳ, ମଲାଭାତ, ମକାମଞ୍ଜି, ଚିନାବାଦାମ ମଞ୍ଜି, ମଟର ମଞ୍ଜି, ବୁଟ, ନଡ଼ିଆ, ଛେନା, ମାଛ, ମାଂସ, ଅଣ୍ଡା ଇତ୍ୟାଦିର ଠିକ୍ ଭାବେ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଆବଶ୍ୟକ।

ଅଧିକାଂଶ ଫମ୍ପିବିଷ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରାକୁ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ସହ୍ୟ କରିପାରିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ସାଧାରଣ ରନ୍ଧନ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଫିମ୍ପିବିଷ ପ୍ରାୟତଃ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ । ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ ପରି କେତେକ ଫିମ୍ପିବିଷ ଆର୍ଦ୍ରତାପ ପ୍ରତି କିଛିଟା ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ରହିଥାନ୍ତି । ଯେଉଁ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥକୁ ଅଧିକ ପାଣି ଦେଇ ସିଦ୍ଧ କରାଯାଏ, ସେଥିରେ ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍‌ର ପରିମାଣ କିଛି କମିଯାଇଥାଏ ।

ପ୍ରତିଷେଧକ ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

ସବୁଠାରୁ ବୁଦ୍ଧିମାନର କାର୍ଯ୍ୟ ହେଲା ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟରେ କିଭଳି ଫମ୍ପି ଓ ଫମ୍ପିବିଷ ନ ହେବେ, ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା । ଏଥିପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥାଏ । ତେବେ ଏହି ପଦକ୍ଷେପଗୁଡ଼ିକୁ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ଯଥା -

୧. ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟରେ କିଭଳି ଫିମ୍ପି ଓ ଫିମ୍ପିବିଷ ସୃଷ୍ଟି ନହେବ,

୨. ଯଦି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି, ତାହାକୁ କିପରି ଦୂର କରାଯାଇ ପାରିବ।

ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟରେ ଫିମ୍ପିବିଷ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ଚାଷ କରିବା ସମୟରୁ ହିଁ ଏଥିପ୍ରତି ସତର୍କ ରହିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ବିହନ ବା ମଞ୍ଜି ନିର୍ବାଚନ କଲାବେଳେ ଯେଉଁ ବିହନ ବା ମଞ୍ଜି ଫିମ୍ପି ପ୍ରତିରୋଧୀ ହୋଇଥିବ, ସେହିଭଳି ବିହନ ନିର୍ବାଚନ କରିବା ଉଚିତ । କୃଷି ବିଭାଗର କର୍ମଚାରୀମାନେ ଏହି ବିଷୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ଦେଇ ପାରିବେ । ଠିକ୍ ଭାବରେ ବିହନ ବୁଣିବା, ଠିକ୍ ଭାବରେ ଜଳସେଚନ କରିବା, ଠିକ୍ ଭାବରେ ବଛା ବେଉଷଣ ଆଦି କରିବା, ଜମିରେ ଅଧିକ ଦିନ ଧରି ପାଣି ଜମି ରହିବାକୁ ନ ଦେବା, ଫସଲରେ ଆବଶ୍ୟକ ମାତ୍ରାର କବକନାଶୀ ଔଷଧ ସିଞ୍ଚନ କରିବା, ଫସଲ କାଟିଲା ପରେ ଜମିରେ ବେଶି ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜମେଇ ନ ରଖିବା, ତୁରନ୍ତ ଅମଳ କରିବା, ସଂରକ୍ଷଣ ପୂର୍ବରୁ ନିମ୍ନ ଉଷ୍ମତାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଶୁଷ୍କ କରିବା, ଶୁଷ୍କ ପରିବେଶରେ ସାଇତି ରଖିବା, ଉଷୁନା ଚାଉଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ବେଳେ ଧାନକୁ ଉଷୁମେଇବା ପରେ ଅଧିକ ସମୟ ଓଦା ନ ରଖି ତୁରନ୍ତ ଶୁଖାଇବା, ପ୍ରସ୍ତୁତ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଓ କଟାଫଳକୁ ଯଥାସମ୍ଭବ ଫ୍ରିଜ୍‌ରେ ରଖିବା ଇତ୍ୟାଦି ହେଉଛି ଏହିପରି କେତେକ ପଦକ୍ଷେପ ।

ଫିମ୍ପି ଓ ଫିମ୍ପିବିଷର ନିରାକରଣ

ଶସ୍ୟଦାନା ବା ମଞ୍ଜିକୁ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ତାକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେଥିରେ ଫିମ୍ପିରଦାନା ଅଛି କି ନାହିଁ, ତାହା ଦେଖିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯଦି ଥାଏ, ହାତରେ ବାଛି, କୁଲାରେ ପାଛୁଡ଼ି କିମ୍ବା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପୃଥକୀକରଣ (electronic sorting) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କାଢ଼ି ବାହାର କରିଦେବା ଉଚିତ । ପୂର୍ବେ କେତେକ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ବ୍ୟହାର କରି ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟରୁ ଫିମ୍ପିମାନଙ୍କୁ ବିନାଶ କରାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ କେତେକ ବିଷକ୍ରିୟା ରହିଥିବା ହେତୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏବେ ନିଷିଦ୍ଧ କରାଯାଇଛି ।

ସମସ୍ତ ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କ ପାଇଁ ଫିମ୍ପିବିଷ ଏକ ସମସ୍ୟା । ପୃଥିବୀର କୌଣସି ରାଷ୍ଟ୍ର ଏଥିରୁ ବାଦ ପଡ଼ିନାହିଁ । ଏହାର ଗୁରୁତର ସମସ୍ୟାକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ମିଳିତ ଜାତିସଂଘର 'ପ୍ରୋଟିନ୍ ଆଡଭାଇଜରୀ ଗ୍ରୁପ୍' ଖାଦ୍ୟରେ ରହୁଥିବା ଫିମ୍ପିବିଷର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଛନ୍ତି । ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମାଠାରୁ କମ୍ ପରିମାଣର ଫିମ୍ପିବିଷ ରହିଥିଲେ ତାହା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ବିଶେଷ ବିପଜ୍ଜନକ ହୁଏନାହିଁ ବୋଲି ସେମାନେ ଯୁକ୍ତି ବାଢ଼ିଛନ୍ତି । ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ ଅଧିକ କ୍ଷତିକାରକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମା ବିଶେଷ କରି ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ ପାଇଁ ହିଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଛି । ମିଳିତ ଜାତିସଂଘର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଆଡ୍‌ଭାଇଜରୀ ଗ୍ରୁପ୍‌ଙ୍କ ମତରେ ପ୍ରତି ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରତି ୫୦ ମାଇକ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଫ୍ଲାଟକ୍ସିନ୍ ବିଶେଷ କ୍ଷତିକାରୀ ହୁଏନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟ ଏହି ସୀମାକୁ ପ୍ରତି କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରତି ୩୦ ମାଇକ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ରେ ସୀମିତ ରଖିଛନ୍ତି । ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତି ବିପଜ୍ଜନକ ହୋଇଥାଏ । ଭାରତର ପାଣିପାଗ, ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ସଂରକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତି ଏବଂ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ହାରାହାରି ଅବସ୍ଥାକୁ ବିଚାର କରି ଏହି ସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇଛି ।

ଫିମ୍ପିବିଷ ଖୁବ୍ କ୍ଷତିକାରକ । ଏଥିରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ କିଛିଟା ସ୍ୱାଭାବିକ ଜ୍ଞାନ ଓ କିଛିଟା ଆତ୍ମସଚେତନତା ହିଁ ଆବଶ୍ୟକ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟସଚେତନ ନାଗରିକ ଏଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିଦେବା ଜରୁରୀ ।

■

ପ୍ରାକ୍ତନ ସହକାରୀ ଜିଲ୍ଲା ମୁଖ୍ୟ ଚିକିତ୍ସାଧିକାରୀ
'ନିମନ୍ତ୍ରଣ', ୮୯, ଶକ୍ତିନଗର, ଲିଙ୍କ୍‌ରୋଡ୍,
ପୋ.ଅ. : ଅରୁଣୋଦୟ, କଟକ-୭୫୩୦୧୨

ମନୋସୋଡିଅମ୍ ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ (ଆଜିନୋମୋଟୋ)



ଡାକ୍ତର ବରଦା ଚରଣ ମହାନ୍ତି

ମନୋସୋଡିଅମ୍ ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ (Monosodium Glutamate), 'ଆଜିନୋମୋଟୋ' (Ajinomoto) ନାମରେ ସର୍ବସାଧାରଣରେ ଜଣାଶୁଣା। ଏହା ଗୋଟିଏ ସ୍ଫଟିକାକୃତି ପଦାର୍ଥ। ମନୋସୋଡିଅମ୍ ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ବା MSG (Ajinomoto) ବହୁଦିନ ଧରି ପୁଷ୍ଟି, ଖାଦ୍ୟ, ରୋଷେଇ ବିଜ୍ଞାନ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଓ ସାଧାରଣ ଜନତାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତର୍କ, ଆଲୋଚ୍ନାର ବିଷୟ ହୋଇ ରହିଥିଲା। କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଏହା ଉଚ୍ଚ ରକ୍ତଚାପ, ହୃଦ୍‌ରୋଗ, ଶ୍ୱାସରୋଗ, ଛାତି ଯନ୍ତ୍ରଣା, ମାନସିକ ଅସ୍ଥିରତା, ଅବସାଦ, ଆଲ୍‌ଜିମର୍ସ ରୋଗ, ପାର୍କିନ୍‌ସନ ରୋଗ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅସଂଖ୍ୟ ରୋଗମାନଙ୍କର କାରଣ। ଅନ୍ୟ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଏହା ଖାଦ୍ୟକୁ ସୁଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ କରିବା ସହିତ ସୁସ୍ୱାଦୁ କରେ। କେତେକ ଖାଦ୍ୟ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ମତରେ MSG ସୀମିତ ପରିମାଣରେ ସେବନ କଲେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ପାଇଁ ନିରାପଦ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଦୁଇ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଶିଶୁଙ୍କୁ ଦେବା ନିରାପଦ ନୁହେଁ। ସୀମିତ ପରିମାଣର ସେବନ କଲେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାମାନ ଦେଖା ଦେଇ ପାରେ ବୋଲି କେତେକ ମତ ଦେଲେ। ଆଜିନୋମୋଟୋ ବା MSG ବିଷୟରେ କିଛି ତଥ୍ୟ ଓ କେତେକ ଭ୍ରମଧାରଣା ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କରି ଗୋଟିଏ ଶେଷ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିବା ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ଲକ୍ଷ୍ୟ।

ଗୋଟିଏ ସମୟରେ MSG ର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ବ୍ୟବହାରକୁ ନିଷେଧ କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ ଗଣମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରଚାରିତ କରାଗଲା। ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଗୋଟିଏ MSG ବିରୋଧୀ ଗୋଷ୍ଠୀ MSG ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥିବା କାରଖାନା ଓ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ହୋଟେଲ ଜଳଖିଆ ଦୋକାନ ପ୍ରଭୃତିଙ୍କୁ ପୋଡ଼ି ପକେଇବା ପାଇଁ ଆତଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି କଲେ। ଏପରିକି ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଦୁଇଜଣ ସମାଜସେବୀ ଓ ଖାଦ୍ୟ ସଚେତକ MSG ର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ବ୍ୟବହାରକୁ ନିଷେଧ କରି ଆତ୍ମାହୁତି ଦେବା ପାଇଁ ସତର୍କ କରାଇଥିଲେ। କିନ୍ତୁ ପରେ ଖାଦ୍ୟ ଓ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନେକ ପତ୍ର ପତ୍ରିକାରେ MSG ବିଷୟରେ ଗବେଷଣାମୂଳକ ପ୍ରବନ୍ଧମାନ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା। ସେ ଗବେଷଣାର ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ MSG ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣରେ ସେବନ ନ କଲେ ପ୍ରାପ୍ତବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତି ମାନଙ୍କରେ କ୍ୱଚିତ୍ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥାଏ।

୧୯୦୯ ମସିହାରେ କିକୁନେ ଇକୋଡ଼ା (Kikunae Ikeda) ନାମକ ଜଣେ ଜାପାନର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋସୋଡ଼ିଅମ୍ ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ବା MSG କୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ। ଏହା ଗୋଟିଏ ଧଳା ସ୍ଫଟିକାକୃତି ଲବଣ ଓ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଳରୁ ନିଷ୍କର୍ଷଣ କରାଯାଇଥିଲା। ବୈଜ୍ଞାନିକ ଇକେଡ଼ା ଏ ଲବଣଟିର ନାମ ରଖିଥିଲେ 'ଉମାମି' (Umami)। ସେ ଦାବି କଲେ ଯେ, ମିଠା, ଖଟା, ଲୁଣିଆ ଓ ପିତା, ଚାରିଗୋଟି ମୌଳିକ 'ସ୍ୱାଦ' ପରେ 'ଉମାମି', ପଞ୍ଚମ ସ୍ୱାଦର ମାନ୍ୟତା ପାଇବା ପାଇଁ ଯୋଗ୍ୟ। କାରଣ ତାଙ୍କ ମତରେ 'ଉମାମି'ର ସ୍ୱାଦ ଅନନ୍ୟ। କିନ୍ତୁ ଜିହ୍ୱାର ସବାଦ କଳିକା ଗୁଡ଼ିକ (taste buds) ଉପରେ 'ଉମାମି'ର ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକେଡ଼ା, ବିଶେଷ ଗବେଷଣା କରିପାରି ନ ଥିଲେ। କିନ୍ତୁ ୧୯୦୯ ପରେ ଉମାମି ବା MSG ବିଷୟରେ ଅନେକ କିଛି ଗବେଷଣାମାନ ହୋଇଯାଇଛି।

MSG ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳର ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ଓ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଲବଣ। ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସମସ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ଅଛି। ମନୁଷ୍ୟ ସ୍ୱାର୍ଥ ଦୃଷ୍ଟିରୁ, ଏହା ଗୋଟିଏ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ଯେ ମନୁଷ୍ୟ କ୍ଷୀରରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଉମାମି ଅଛି। ଏପରିକି ଏହା ଗାଈ କ୍ଷୀରରେ ଥିବା ଉମାମିର ପରିମାଣର ପ୍ରାୟ ୧୦ ଗୁଣ। ଶିଶୁମାନଙ୍କର ମୌଳିକ ସ୍ୱାଦ ଚିହ୍ନଟକାରୀ କଳିକାମାନ (taste buds) ଜିହ୍ୱାରେ ଥାଏ। ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ ଯେ ମା' କ୍ଷୀରରେ ଦୁଇ ଗୋଟି ସ୍ୱାଦ ବୃଦ୍ଧିକାରୀ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଶର୍କରାଜାତୀୟ, ଲାକ୍ଟୋଜ୍ ଓ ଅନ୍ୟଟି ହେଲା ଉମାମି (ଗ୍ଲୁଟାମେଟ)। ହୁଏତ ଦୁଇଗୋଟି ସ୍ୱାଦ ବୃଦ୍ଧିକାରୀ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟରୁ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ଶିଶୁଟିର କ୍ଷୀର ଖାଇବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟି କରାଇବାରେ ସହାୟକ ହୋଇପାରେ। ଆମେ ଖାଦ୍ୟ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଅନେକ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍‌ଠାରୁ, ପୃଥିବୀରେ ସବୁଠାରୁ ନିରାପଦ ବୋଲି ମନେ କରାଯାଉଥିବା ମା' କ୍ଷୀରରେ ଅଧିକ ଥିବା ଜଣାଯାଏ।

ପରିପକ୍ୱ ଛେନାରେ, ଟମାଟୋରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ଥିବା ଜଣାଯାଏ। ଅତି ଟାଣ ଶୁଖିଲା ଓ ସୁଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ 'ପାର୍ମେସାନ୍' (parmesan) ନାମକ ଛେନାରୁ ୧୦୦ ଗ୍ରାମ୍‌ରେ ୧୨୦୦ ମି.ଗ୍ରା. ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ଥିବା ଜଣାଯାଏ। ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବେ କିଛି ପରିମାଣର ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ଥିବା ଜଣାଯାଏ। ପାଚିଲା ଟମାଟୋ, ସଂରକ୍ଷିତ ମାଂସ, ଶୁଖୁଆ (ଲୁଣଦିଆ), ଶୁଖିଲା ଛତୁ, ସୋୟା ସସ୍ ଓ କିଣ୍ୱନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କେତେକ ମାଛର ସସ୍‌ରେ ଏହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ରହିଥାଏ।

୧୯୦୯ ମସିହାରେ ପ୍ରଫେସର କିକୁନେ ଇକେଡ଼ା MSG ର ବ୍ୟାବସାୟିକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରଥମ କରି ଆରମ୍ଭ କଲାପରେ, ଏହାର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ପ୍ରୟୋଗ ସାରା ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନକୁ ଅତି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ

ଭାବେ ବ୍ୟାପିଗଲା । କିନ୍ତୁ ୧୯୨୦ର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ MSG ର ଚାହିଦାରେ ବେଶ୍ କିଛିଟା ଅବନତି ଘଟିଲା ।

୧୯୬୮ ମସିହାର ଏପ୍ରିଲ୍ ମାସରେ ଦି ନିୟୁ ଇଂଲଣ୍ଡ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍ ଅଫ୍ ମେଡ଼ିସିନ୍ (The New England Journal of Medicine)ରେ ଡକ୍ଟର ହୋମ୍ୟାନ୍ କାଓକ (Dr Ho Man Kwok)ଙ୍କର ଗୋଟିଏ ପତ୍ର ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ସେ ପତ୍ରରେ ଲେଖାଥିଲାଯେ ଡକ୍ଟର ହୋମ୍ୟାନ୍ ଗୋଟିଏ ଚାଇନିଜ୍ ରେଷ୍ଟୁରାଣ୍ଟରେ ନର୍ଦନ୍ ଚାଇନିଜ୍ ଖାଦ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀରୁ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ଲେଟ୍ ଖାଇବାର ୧୫-୨୦ ମିନିଟ୍ ପରେ ପରେ ଡକ୍ଟର ହୋମ୍ୟାନ୍ଙ୍କ ଠାରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଲକ୍ଷଣ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ଘଣ୍ଟା ଧରି ଲାଗିରହିଲା । ସେ ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅତି ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଲକ୍ଷଣ ହେଲା, ବେକର ପଛପଟେ କାଲୁଆ (ନିସ୍ତେଜ) ଲାଗିବା ଓ ସେପରି ଲକ୍ଷଣ ଦୁଇ ବାହୁକୁ ପ୍ରସାରିତ ହେବା, ହୃତ୍ ସ୍ପନ୍ଦନ ବଢ଼ିଯିବା ପରି ଲାଗିବା, ଦୁର୍ବଳ ଲାଗିବା ପ୍ରଭୃତି । ଏସବୁ ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକୁ ମିଶାଇ, ''ଚାଇନିଜ୍ ରେଷ୍ଟୁରାଣ୍ଟ ସିଣ୍ଡ୍ରୋମ୍'' (Chinese Restaurant Syndrome) ନାମରେ ନାମକରଣ କରାଗଲା । ପତ୍ରଟି ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ମନଗଢ଼ା କାହାଣୀ ପ୍ରକାଶ ପାଇବାରେ ଲାଗିଲା । ଅନେକ ଗବେଷକ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ ଏହାର ଖଳନାୟକ ହେଉଛି 'ମନୋ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍' (MSG) ।

ପ୍ରାୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦଶବର୍ଷ ଧରି MSG ଗୋଟିଏ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପଦାର୍ଥ ଏଇ ଧାରଣାଟି ସମସ୍ତଙ୍କ ମନ ଭିତରେ ଜମି ରହିଲା । ଗବେଷଣାମୂଳକ ତଥ୍ୟାବଳୀ ମଧ୍ୟ ସେ ସବୁ ଧାରଣାକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା, ଗବେଷଣାରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା, ଗବେଷଣା ଗୁଡ଼ିକରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଠାରେ ମାତ୍ରାଧିକ MSG ର ପ୍ରୟୋଗ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରକୃତ ତଥ୍ୟମାନ ପ୍ରକାଶ ପାଇ ପାରି ନ ଥିଲା । ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକରେ କେତେ ମାତ୍ରାରେ MSG ପ୍ରୟୋଗ କରିବା କଥା ହୁଏତ ଜଣା ନଥିଲା ।

ପରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗବେଷଣାମୂଳକ ତଥ୍ୟମାନଙ୍କରୁ MSG ଦୋଷ ମୁକ୍ତ ବୋଲି ଘୋଷଣା କରାଗଲା । ୧୯୮୦ ମସିହାରେ ଦି ଫେଡେରେସନ୍ ଅଫ୍ ଆମେରିକାନ୍ ସୋସାଇଟିଜ୍ ଫର୍ ଏକ୍ସପେରିମେଣ୍ଟାଲ୍ ବାୟୋଲୋଜି (FASEB) ସର୍ବଶେଷ ମତ ଦେଲେଯେ ସେତେବେଳେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା MSG ର ମାନ ନିରାପଦ ଅଟେ । ହେଲେ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାରିକ ନିରାପଦ ମାତ୍ରା ସ୍ଥିର କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିବାକୁ FASEB ସୁପାରିସ୍ କଲେ । ୧୯୯୧ରେ ୟୁରୋପିଆନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ କମିଟି ମଧ୍ୟ MSG କୁ ନିରାପଦ ବୋଲି ଘୋଷଣା କଲେ ।

୧୯୯୫ ମସିହା ପରେ ସଂଗୃହୀତ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସମୀକ୍ଷା କଲା ପରେ FASEB ମତ ଦେଲେଯେ କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି MSG କୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଲକ୍ଷଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଲକ୍ଷଣରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ପାରନ୍ତି । ସେ ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ହେଲା - ବେକ ପଛ ପଟ କାଲୁଆ ବା ଅଚଳ ହୋଇ ଅଗ୍ରବାହୁ ଓ ପଛପଟକୁ ବ୍ୟାପିଯାଏ । ମୁହଁର ଦୁଇଗାଲ ହାଡ଼ ଉପର, ପଛପଟ, ବେକ, ଅଗ୍ରବାହୁଦ୍ୱୟ ଉଷ୍ମମ, ବ୍ୟଥା ଓ ଦୁର୍ବଳ ଲାଗେ । ଛାତିରେ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଅନୁଭୁତ ହୁଏ, ମୁଣ୍ଡବିନ୍ଧା, ବାନ୍ତି ଲାଗିବା, ହୃଦ୍‌ସ୍ପନ୍ଦନ ଦ୍ରୁତ ହେବା, ନିଃଶ୍ୱାସ, ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ କଷ୍ଟ ହେବା ଓ ଆସ୍ଥମା ପ୍ରଭୃତି । MSG କୁ ଅସହନଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଖାଲି ପେଟରେ ୩ ଗ୍ରାମ୍ ବା ଅଧିକ MSG ସେବନ କରିବାର ୧ ଘଣ୍ଟା ପରେ, ଜଟିଳ ଲକ୍ଷଣମାନ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍ ଖାଦ୍ୟ ସଂଯୋଜିତ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ୦.୫ ଗ୍ରାମରୁ କମ୍ MSG ଥାଏ ।

ସୁପ୍ ବା ତରଳ ପାନୀୟ ସହିତ ମାତ୍ରାଧିକ MSG ସେବନ କଲେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାମାନ ହୋଇଥାଏ । ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟମାନଙ୍କରୁ ଜଣାଯାଏଯେ ଖାଦ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ MSG ବା ଗ୍ଲୁଟାମେଟ୍, ଆଲ୍‌ଜିମର୍‌ସ୍ ରୋଗ, ହଣ୍ଟିଂଟନେସ୍ କୋରିଆ (Huntington's Chorea), ଆମିଓଟ୍ରଫିକ୍ ଲାଟରାଲ୍ ସ୍କ୍ଲେରୋସିସ୍, ଏଡସ୍, ଡିମେନ୍ସିଆ କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ରୋଗମାନଙ୍କର କାରଣ ହେବାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ନାହିଁ ।

ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟ ହେଉଛିଯେ ଅନେକ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ଶିଳ୍ପପତିମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଖାଦ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକରେ ନିମ୍ନମାନର ଉପାଦାନ ବ୍ୟବହାର କରି MSG କୁ ସେହି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କରେ ମିଶାଇ ଅଧିକ ସୁଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ ଓ ରୁଚିକର କରି ଖାଉଟିମାନଙ୍କୁ ଆକୃଷ୍ଟ କରି ଅଧିକା ଲାଭ କରନ୍ତି । ଏପରିକି ବିଜ୍ଞାପନରେ କୋଟିକୋଟି ଟଙ୍କା ଖର୍ଚ୍ଚ କରନ୍ତି । ହୋଟେଲ, ରେଷ୍ଟୁରାଣ୍ଟ, ବିବାହ ଉତ୍ସବର ଭୋଜି, ତତ୍କାଳ ଖାଦ୍ୟ, ବାରମଜା ପ୍ରଭୃତିରେ MSG ପ୍ରୟୋଗ କରି ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ସୁଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ ଓ ରୁଚିକର କରାଯାଉଛି । ଏପରିକି ଘରେ ଘରେ MSG କୁ ରୋଷେଇ ଘରେ ରଖି ସାମୟିକ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ।

କିନ୍ତୁ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସଚେତନତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ MSG ମିଶ୍ରିତ ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦେଇ ସଦ୍ୟ ପନିପରିବା, ମସଲାଗୁଣ୍ଡ ଓ ଉତ୍ତମ ଗୁଣର ତେଲ ବ୍ୟବହାର କରି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ରୁଚିକର କରିହେବ ।

ଯାହା ହେଉ 'ଆଜିନୋମୋଟୋ' ବା MSG ଯଦିଓ ପଞ୍ଚମ ସ୍ୱାଦର ମାନ୍ୟତା ପାଇପାରି ନାହିଁ, ତା'ର ଅନନ୍ୟ ସୁଗନ୍ଧତା ଓ ସ୍ୱାଦ ପାଇଁ ତା'ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରତା ଲୁକ୍କାୟିତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବଜାୟ ରଖିଛି ।



'ବିମଳାନିବାସ', ତୁଳସୀପୁର, କଟକ-୭୫୩୦୦୮

ଓମେଗା-୩ ସ୍ନେହସାର : ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟବର୍ଦ୍ଧକ



ଡକ୍ଟର ମୁରାରି ମୋହନ ଦାଶ

ସ୍ନେହସାର ବା ଫ୍ୟାଟ୍ ନାଆଁ ଶୁଣିଲେ ଆମେ ଚିହିଁକି ଉଠୁ । ତା'ର କାରଣ ହେଲା ସ୍ନେହସାର ଯୋଗୁଁ ହୃଦ୍‌ଘାତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଓମେଗା-୩ ଯୁକ୍ତ ସ୍ନେହସାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଜନିତ ସମସ୍ୟା, ଯଥା : ହୃଦ୍‌ଘାତ, କ୍ୟାନସର୍, ଆଲର୍ଜି, ମାନସିକ ବିଶୃଙ୍ଖଳା, ଚର୍ମରୋଗ ଏବଂ ଆର୍ଥ୍ରାଇଟିସ୍‌ର ପ୍ରଭାବରୁ ଶରୀରକୁ ରକ୍ଷାକରେ । ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାନୀୟ (ହେଲ୍‌ଥଡ୍ରିଙ୍କ୍) ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ କମ୍ପାନୀମାନେ ଦାବି କରନ୍ତି ଯେ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରସ୍ତୁତ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଡିଏଚ୍‌ଏ ଓ ଇପିଏ ପରି କେତେକ ଉପାଦାନ ରହିଛି ଯାହାର ଶରୀର ଉପରେ ଅଶେଷ ପ୍ରଭାବ ରହିଛି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ପିଲାଙ୍କ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତିକୁ ଉନ୍ନତ କରେ । ବିଜ୍ଞାପନ ଦେଖି ଲୋକମାନେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଖାଦ୍ୟ ତାଲିକାରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆସନ୍ତୁ ଜାଣିବା ସେଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ଉନ୍ନତ କରି ପରମାୟୁ ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହୁଅନ୍ତି ।

ଡିଏଚ୍‌ଏ ଓ ଇପିଏ 'ଫ୍ୟାଟ୍' ପରିବାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏପଟେ ଆମେ କହୁ ଯେ ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ଫ୍ୟାଟ୍ ହୃଦ୍‌ରୋଗ, ପୃଥୁଳତା, ଡାଇବେଟିସ୍ ପାଇଁ ଦାୟୀ ଏବଂ ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ମସ୍ତିଷ୍କର ବିକାଶ, ହୃତ୍‌କ୍ରିୟା ଓ ଗର୍ଭରେ ଥିବା ଶିଶୁ ପାଇଁ ଫ୍ୟାଟ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରୁ । ଅସଲ କଥାଟି ହେଲା, ଫ୍ୟାଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଭଲ ଓ ମନ୍ଦ ଫ୍ୟାଟ୍ ରହିଛି ।

ଫ୍ୟାଟ୍ ଖାଦ୍ୟର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏହା ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍‌ର ସମାହାରରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍‌ର ଅନ୍ୟନାମ କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ । ଏଥିରେ ଲମ୍ବା ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଚେନ୍ ଥାଏ । ଆମେ ଖାଉଥିବା ଫ୍ୟାଟ୍‌ରେ ସଂତୃପ୍ତ ଓ ଅସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ ମିଶିଥାଏ । ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଚେନ୍‌ର ଦୁଇଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ (atom) ମଧ୍ୟରେ ଯଦି ଦ୍ୱିବନ୍ଧ (double bond) ଥାଏ ତେବେ ତାକୁ ଅସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ (unsaturated fatty acid) କୁହାଯାଏ । ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ନଥିଲେ ତାକୁ ସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ (saturated fatty acid) କହନ୍ତି । ଅସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍‌ରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଥାଏ, ତାକୁ ଏକ ଅସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ (Mono Unsaturated Fatty Acid-MUFA – ମୁଫା) ଏବଂ ଯଦି ଏକରୁ ଅଧିକ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଥାଏ ତାକୁ ବହୁ ଅସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ (Poly Unsaturated Fatty Acid - PUFA – ପୁଫା) କୁହାଯାଏ ।

ସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟ୍‌କୁ ମନ୍ଦ ଫ୍ୟାଟ୍ କହନ୍ତି । ଏହା ମାଂସ ଓ ଦୁଗ୍ଧରେ ଥାଏ । ଏହା ଶରୀରରେ ହୃଦ୍‌ବାହିନୀ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଅବଶ୍ୟ ସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାକୁ ନେଇ ବିବାଦ ରହିଛି । ଆଂଶିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ଯୋଜିତ ଫ୍ୟାଟ୍‌କୁ ଟ୍ରାନସ୍-ଫ୍ୟାଟ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଫ୍ୟାଟ୍‌କୁ ଖରାପ ହେବାକୁ ଦିଏନାହିଁ ଏବଂ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଖାଦ୍ୟର ସ୍ୱାଦ ବଢ଼ାଏ । ସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟ୍‌ର ବଦଳ ଦ୍ରବ୍ୟ ଭାବରେ ଏହାର ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରଥମେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । କାରଣ ସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟ୍ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟିକରେ । ବିଗତ ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ଧରି ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନରୁ ଆମେ ଜାଣି ପାରିଛେଯେ ଟ୍ରାନସ୍ ଫ୍ୟାଟ୍ ସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟ୍ ତୁଳନାରେ ବହୁତ ଗୁଣରେ ଖରାପ । କାରଣ ଏହା ରକ୍ତରେ ଏଲ୍‌ଡିଏଲ୍ ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ସହିତ ଧମନୀରେ ପଥର ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ମୁଫା ଓ ପୁଫା ଏଲ୍‌ଡିଏଲ୍‌ର ପରିମାଣ ହ୍ରାସକରି ଏଚ୍‌ଡିଏଲ୍ (ଭଲ କୋଲେଷ୍ଟେରଲ୍)ର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପକ୍ଷେ ହିତକର ।

ସଂତୃପ୍ତ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍, ଯଥା : ମିରିଷ୍ଟିକ୍ (myristic), ପାଲମିଟିକ୍ (palmitic) ଏବଂ ଷ୍ଟିଆରିକ୍ (stearic) ଏସିଡ୍ ଦୁଗ୍ଧ, କକୁଡ଼ା ମାଂସ, ଉଭିଦଜାତ ତେଲ ଓ ପଶୁଚର୍ବିରେ ଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ମିଷ୍ଟାନ୍ନ ଦ୍ରବ୍ୟ, ସ୍ନାକ୍‌ସ ଓ ଛଣାଖାଦ୍ୟ ସଂତୃପ୍ତ ସ୍ନେହସାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ମୁଫାରେ ସାଧାରଣତଃ 'ଓଲେଇକ୍' ଏସିଡ୍ ଥାଏ । କାନୋଲା, ଅଲିଭ୍, ବାଦାମ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟମୁଖୀ ତେଲରେ ଏହି ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ ରହିଛି । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପକ୍ଷେ ହିତକର । ପୁଫାର ଦୁଇଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଏସିଡ୍ ହେଉଛି, ଲିନୋଲେଇକ୍ ଏସିଡ୍ (Linoleic acid) ଓ ଆଲ୍‌ଫା ଲିନୋଲେନିକ୍ ଏସିଡ୍ (Alpha linolenic acid) । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଣିଷ ଶରୀରରେ ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଆମିନୋ-ଏସିଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଯଦିଓ ମଣିଷ ଲିନେଲେଇକ୍ ଏସିଡ୍ (LA) ଓ ଆଲ୍‌ଫା ଲିନୋଲେନିକ୍ ଏସିଡ୍ (ALA) ସମ୍ମିଶ୍ରଣ କରିପାରେ ନାହିଁ ସେ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପୁଫା, ଯଥା : ଇକୋସାପେଣ୍ଟାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (Eicosapentanoic acid - EPA) ଓ ଡୋକୋସାହେକ୍‌ଜାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (Docasahexaenoic acid - DHA) ଲିନୋଲେଇକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ଆଲ୍‌ଫା ଲିନୋଲେନିକ୍ ଏସିଡ୍‌ରୁ ସମ୍ମିଶ୍ରଣ କରିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏ ପରିବର୍ତ୍ତନର ହାର ବହୁତ କମ୍, କେବଳ ୨-୧୦ ପ୍ରତିଶତ । ଇପିଏ ମାଛ ଓ ମାଛ ତେଲରେ ଥାଏ । ଡିଏଚ୍‌ଏ ଆମକୁ ମିଳେ ଦୁଗ୍ଧଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ, ମାଛ ଓ ମାଛ ତେଲରୁ । ଇପିଏ ଓ ଡିଏଚ୍‌ଏକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ସମୟରେ ଓମେଗା-୬ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ ସହିତ ଭାରସାମ୍ୟ ରଖି ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । କାରଣ ଏ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଏସିଡ୍‌ର ମିଳନରେ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ ।

ଶରୀରରେ ବିପାଚକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସମୟରେ ଉଭୟ ଓମେଗା-୩ ଓ ଓମେଗା-୬ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍‌ର ଅଭାବ ରହିଲେ ଅନ୍ୟଟି କାର୍ଯ୍ୟକରି ପାରେନାହିଁ । ଓମେଗା-୬ ପ୍ରଦାହ ବୃଦ୍ଧି କରୁଥିଲାବେଳେ ଓମେଗା-୩ ପ୍ରଦାହ ପ୍ରଶମନ କରିଥାଏ । ପ୍ରଦାହ ସପକ୍ଷବାଦୀ ରସାୟନ ଶରୀରରେ ଅଧିକ ହେଲେ ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ରୋଗ, ଯଥା : ଡାଇବେଟିସ୍, ଆର୍ଥ୍ରାଇଟିସ୍, ଷ୍ଟ୍ରୋକ୍, ଡିମେନସିଆ ଓ କ୍ୟାନସର୍‌ର ସୂତ୍ରପାତ ହୋଇଥାଏ । ଚିକିତ୍ସକମାନେ ଓମେଗା-୬ ଓ ଓମେଗା-୩ର ଅନୁପାତ ୨:୧ ରଖିବାକୁ ଉପଦେଶ ଦିଅନ୍ତି । ପୃଥିବୀରେ ଏହି ଅନୁପାତ ୧୦:୧ ରୁ ୫୦:୧ ଥିବାର ଜଣାଯାଏ । ତେଲର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ରୋଷେଇ ହୋଇପାରୁନଥିବାରୁ କେଉଁ ରୋଷେଇ ତେଲରେ କେତେ ପରିମାଣର ଓମେଗା-୩ ଓ ଓମେଗା-୬ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ ରହିଛି ତାହା ଜାଣିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ (ସାରଣୀ-୧) ।

ସାରଣୀ-୧

ତେଲର ନାମ	ଓମେଗା-୩ (%)	ଓମେଗା-୬ (%)	କେଉଁ ଉତ୍ତାପରେ ତେଲ ପୋଡ଼ି ନଷ୍ଟ ହୁଏ (°C)
ଆଲମଣ୍ଡ ତେଲ	୦	୧୭.୪	୨୧୬
ଆଭୋକାଡୋ ତେଲ	୧	୧୨.୫	୨୦୪
ଲହୁଣି	୦.୪	୩.୪	୧୨୧
ନଡ଼ିଆ ତେଲ	୦	୧.୮	୧୭୭
ମକା ତେଲ	୧.୧୬୨	୫୩.୫	୨୩୨
ପେଶୁ ତେଲ	୫୩.୩	୧୨.୭	୧୦୭
ସୋରିଷ ତେଲ	୫.୯	୧୫.୩	୨୫୪
ଅଲିଭ ତେଲ	୦.୮	୯.୮	୧୯୧
ରାଇସ୍ ବ୍ରାନ୍ ତେଲ	୧.୬	୩୩.୪	୨୫୪

ଆମେ ରୋଷେଇ କରୁଥିବା ତେଲରେ ଏକ ଅସଂତୃପ୍ତ ସ୍ନେହସାର (MUFA) ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ରହିବା କଥା ଏବଂ ଅଧିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ସେଥିରୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପୁଷ୍ଟି ବାହାର କରିବା ଅନୁଚିତ । ଯେଉଁ ରୋଷେଇ ତେଲରେ ବହୁଅସଂତୃପ୍ତ ସ୍ନେହସାର (PUFA) ପରିମାଣ ଅଧିକ ଥାଏ ତାହା ଶୀଘ୍ର ଗନ୍ଧେଇ ଯାଏ । ଏହା ପୁଫାର ଅସ୍ଥିରତା ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । କାରଣ ଏହି ତେଲର ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ତେଲ ନିଃସାରଣ (extraction) ପରେ ପରେ ଉତ୍ତାପ, ପବନ ଓ ଆଲୁଅକୁ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହେବା ସମୟରୁ ହିଁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଇଥାଏ । ତେଲର ଅଧଃପତନ (degradation) ସମୟରେ ସେଥିରେ ମୁକ୍ତମୂଳକ ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ତେଲ ଯେତେ ଥର ଗରମ ହୁଏ ଅଧଃପତନ ସେତେ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ବଜାରରେ ଛଣା-ଛଣି ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ସମୟରେ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଜରୁରୀ ହୋଇଥାଏ । ପୁଫାଯୁକ୍ତ ତେଲ ପୋଡ଼ିଗଲେ ସେଥିରେ କ୍ୟାନସର ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଯୌଗିକର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ ।

ଓମେଗା-୩ ସ୍ନେହାମ୍ଳର ଉପକାରିତା

ଗବେଷକମାନେ ୧୯୭୦ ଦଶକ ସମୟରୁ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଇପିଏ ଓ ଡିଏଚ୍‌ଏ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପକ୍ଷେ ହିତକର । ସେମାନେ ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡର ଏସ୍କିମୋମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଏକଥା କହୁଥିଲେ । ଏସ୍କିମୋମାନେ ପ୍ରଚୁର ମାଂସ ଖାଉଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ସେମାନଙ୍କୁ ହୃଦ୍‌ରୋଗ ଓ ଆର୍ଥ୍ରାଇଟିସ୍ ହୁଏନାହିଁ । ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଗବେଷକମାନେ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଥିଲେ ଯେ ମାଂସରେ ଇପିଏ ଓ ଡିଏଚ୍‌ଏ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥିବାରୁ ତାହା ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉପକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ଏବକାର ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ମାଛତେଲ (ଇପିଏ ଓ ଡିଏଚ୍‌ଏ) ଆଥେରୋସ୍କ୍ଲେରୋସିସ୍, ହୃଦ୍‌ଘାତ, ସ୍ଫୂର୍ତ୍ତିହୀନତା ଓ କ୍ୟାନସର୍ ନହେବା ପାଇଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତମୂଳକ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରି ଆମକୁ ଉତ୍ତମ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ଉଭୟ ଓମେଗା-୩ ଏବଂ ଓମେଗା-୬ ଫ୍ୟାଟିଏସିଡ୍ (ସ୍ନେହାମ୍ଳ) କୋଷିକାବରଣରେ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇରହେ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଦୁଇଟି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ପ୍ରଥମେ ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ଗଠନରେ ସଂପୃକ୍ତ ଥାନ୍ତି ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ପ୍ରୋଷ୍ଟାଗ୍ଲାଣ୍ଡିନ୍ (prostaglandin) ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟିକରନ୍ତି । ପ୍ରୋଷ୍ଟାଗ୍ଲାଣ୍ଡିନ୍ ତିନି ପ୍ରକାରର ଥାଏ । ତାକୁ ଇଂରାଜୀରେ PG1, PG2 ଓ PG3 କହନ୍ତି । PG1 ର ଶରୀର ଉପକାରୀ ପ୍ରଭାବ ରହିଛି । ଏହା ପ୍ରଦାହ ହ୍ରାସକରେ ଓ ରକ୍ତକୁ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ ଦିଏନାହିଁ, ଶରୀର ଆଘାତପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ଯନ୍ତ୍ରଣା ହ୍ରାସ କରିବା ସହିତ ଫୁଲା ଓ ନାଲି ପଡ଼ିଥିବା ସ୍ଥାନର ପୁନରୁଦ୍ଧାର କରେ ।

PG2 ର କାର୍ଯ୍ୟ ଠିକ୍ PG1 ର ବିପରୀତ । ଏହା ପ୍ରଦାହ ବୃଦ୍ଧିକରେ, ରକ୍ତନଳୀକୁ ସଙ୍କୁଚିତକରେ ଏବଂ ରକ୍ତ ଜମାଟକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରେ । ଏହା ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁନଥିଲେ ଲୋକର ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷତ ହେଲେ ରକ୍ତ ବୋହିଯାଇ ଲୋକ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡ଼ନ୍ତା । ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଷ୍ଟାଗ୍ଲାଣ୍ଡିନ୍ ବେଶି ସୃଷ୍ଟିହେଲେ ଶରୀର ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ । PG3, PG2 ର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦାହ ବିରୋଧୀ ଅଟେ ।

ଅନୁକୂଳତମ (optimal) ପରିମାଣର ଓମେଗା-୩ ଓ ଓମେଗା-୬ ସ୍ନେହାମ୍ଳ ମସ୍ତିଷ୍କ କୋଷର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ଓ ବିକାଶରେ

ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ହୃଦ୍‌ବାହିନୀ ତନ୍ତ୍ର, ରେଟିନାର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତିକୁ ଉନ୍ନତ କରେ । ଓମେଗା ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ରକ୍ଷାକରେ। ଏହା ବିଶେଷକରି 'ଶୁଖିଲା ଆଖି ଲକ୍ଷଣ ସମୂହର (dry eye syndrome) ହ୍ରାସ କରେ । ଲୁହର ଗୁଣରେ ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣି ଆଖିକୁ ସୁସ୍ଥରଖେ, ବାଲ୍ୟ ଓ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ଆଖି ରୋଗର ଅଗ୍ରଗତିରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଡିଏଚ୍‌ଏ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ଓ ପରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ବିକାଶରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ । ଇପିଏ ପିଲାର ବ୍ୟବହାର ଓ ମିଜାଜକୁ ଥଣ୍ଡା ରଖେ । ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇ ସ୍ନେହାମ୍ଳ ସ୍ନାୟୁ ରକ୍ଷାକାରୀ ଚୟାପଚୟଜ (metabolite) ଉତ୍ପାଦନ କରି ପିଲାମାନଙ୍କର ମନୋଯୋଗ ଅଭାବ ବିଶୃଙ୍ଖଳା (attention deficit disorder), ଆତ୍ମମ୍ଭରିତା (autism), ପଠନ ଅକ୍ଷମତା (dyslexia) ଏବଂ ଆକ୍ରମଣାତ୍ମକ ବ୍ୟବହାର (aggression) ହ୍ରାସ କରିଥାଏ । ଗର୍ଭରେ ଥିବା ଶିଶୁର ଶେଷ ତିନିମାସ ଏବଂ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ହେବା ପରେ ଦୁଇବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ବହୁତ ପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ସେହି ସମୟ ଅବଧିରେ ଡିଏଚ୍‌ଏ ପିଲାପାଇଁ ନିହାତି ଜରୁରୀ । ଏହା ପିଲାର ଚେତନା (sensory), ବୋଧଗମ୍ୟତା (perception), ଧାରଣାଶକ୍ତି (cognitive) ଓ ପେଶୀ ସଞ୍ଚାଳିତ କରୁଥିବା ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରେ । ଇପିଏ ମା' ଦୁଗ୍ଧ ଓ କୋଲୋଷ୍ଟ୍ରମରେ ମଧ୍ୟ ଥାଏ ।

ଇପିଏ ଓ ଡିଏଚଏର ଗୁରୁତ୍ୱ ଗବେଷକମାନେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ଶିଶୁ ଖାଦ୍ୟରେ ଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ସୁପାରିଶ କରିଛନ୍ତି । ଆମେରିକାର ଜାତୀୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ସେଥିପାଇଁ ଦିନକୁ ୬୫୦ ମି.ଗ୍ରା. ଇପିଏ ଓ ଡିଏଚ୍‌ଏ, ୨.୨୨ ମି.ଗ୍ରା. ଆଲ୍‌ଫା ଲିନୋଲେନିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ୪.୪୪ ମି.ଗ୍ରା.ର ଲିନୋଲେଇକ୍ ଏସିଡ୍ ଖାଦ୍ୟରେ ଯୋଗ କରିବାକୁ କହିଛି । ସଂତୃପ୍ତ ସ୍ନେହସାର ଦିନକୁ ୧୮ ମି.ଗ୍ରା.ରୁ ଅଧିକ ନ ଖାଇବାକୁ ମଧ୍ୟ ଉପଦେଶ ଦେଇଛି ।

ଆଜିର ଦିନରେ ଯେତେବେଳେ ଜୀବନଶୈଳୀ ସମସ୍ୟା ଓ ହୃଦ୍‌ରୋଗ ସମାଜରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ଦେଖାଯାଉଛି ସେତେବେଳେ ଟ୍ରାନସ୍ ଫ୍ୟାଟ୍‌ର ବ୍ୟବହାରକୁ ପରିହାର କରି ଓମେଗା-୩ ସ୍ନେହାମ୍ଳକୁ ଆଦରି ନେବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ତଥ୍ୟ : Bagchi, G. and Khurana, S.M.P., Mega Health benefits of Omega Fats, Science Reporter, 50(9), Sept., 2013, P.38-41.

■

ଲୋକପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ସଞ୍ଚାରକ, ଜି/ଏଲ-୧,
ଭି.ଏସ୍.ଏସ୍. ନଗର, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୦୭
ମୋବାଇଲ - ୯୪୩୭୧୧୦୭୧୫

ଯକ୍ଷ୍ମାରୋଗଜନିତ ଚକ୍ଷୁରୋଗ



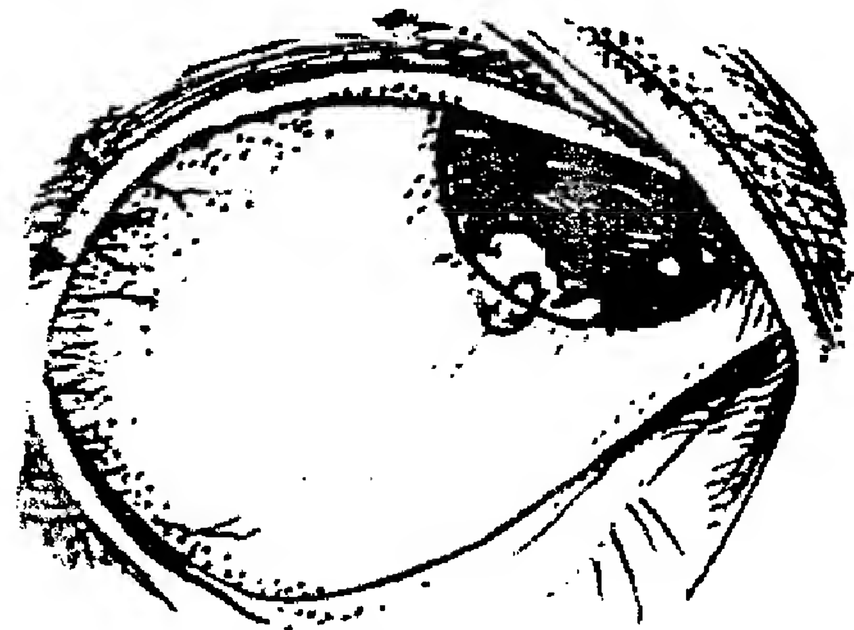
ଡାକ୍ତର ଇନ୍ଦ୍ରମଣି ସାହୁ

ପୃଥିବୀର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ଲୋକ ଯକ୍ଷ୍ମା ବୀଜାଣୁ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମିତ । ପୁଣି ପ୍ରତିବର୍ଷ ୮ ନିୟୁତ ନୂଆ ରୋଗୀ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ଆମ ଭାରତରେ ପ୍ରତି ୧୦୦୦ ଲୋକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ୪୦୦ ଲୋକ ଏହି ରୋଗ ବୀଜାଣୁ ଧାରଣ କରିଥାଆନ୍ତି ଓ ୨୦ ଜଣ ଯକ୍ଷ୍ମାରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ୫ ଜଣ ରୋଗୀଙ୍କ କଫରେ ରୋଗ ବୀଜାଣୁ ବାହାରନ୍ତି । ଏହି ରୋଗ ବୀଜାଣୁ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ସଂକ୍ରମଣ ସହଜରେ କରିପାରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଯଥା ଚକ୍ଷୁ, ଲିମ୍ଫନୋଡ୍, ଖାଦ୍ୟନଳୀ, ପେରିଟୋନିଅମ୍, ବୃକ୍‌କ, ଜରାୟୁରେ ମଧ୍ୟ ଯକ୍ଷ୍ମାର ପ୍ରଭାବ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ।

ଚକ୍ଷୁରେ ଯେଉଁ ଯକ୍ଷ୍ମାରୋଗ ଦେଖାଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ରୋଗର ବୀଜାଣୁରୁ ସୃଷ୍ଟ ଆଲର୍ଜି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ ।

୧. ଫ୍ଲିକ୍ଟେନୁଲାର ଅଫ୍‌ଥାଲମିଆ (Phlyctenular Opthalmia)

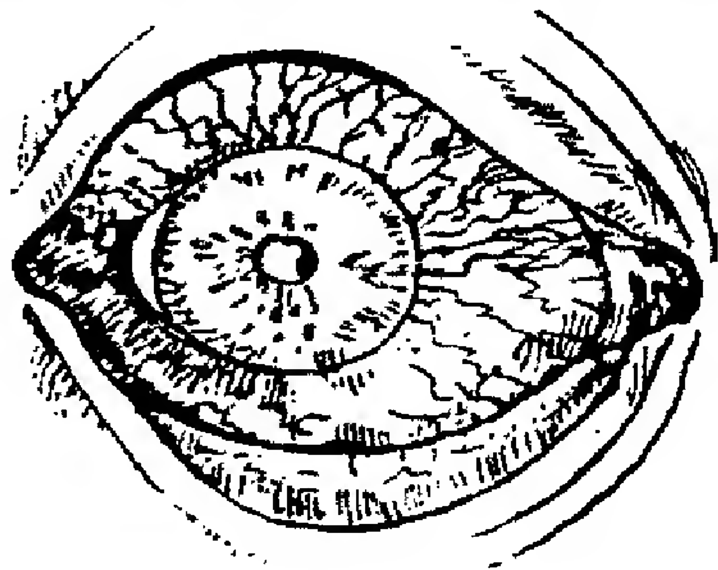
ଏହା ସାଧାରଣତଃ ୫ ରୁ ୧୫ ବର୍ଷର ପିଲାଙ୍କ ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖାଯାଏ । କଳାଡୋଳା ପାଖାପାଖି ନେତ୍ରଝିଲ୍ଲୀ ନାଲି ଓ ଗୋଟାଳିଆ ହୁଏ । କ୍ରମଶଃ ଏହା କଳାଡୋଳାକୁ ଆକ୍ରମଣ କରି ଫ୍ଲିକ୍ଟେନୁଲାର କେରାଟାଇଟିସ୍ କରିଥାଏ । ପରେ ସେଠାରେ ଘା' (ulcer) ହୋଇ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଦିଏ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ଚକ୍ଷୁଟି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ନେତ୍ରଝିଲ୍ଲୀ ଯାହାକି ଉପର ଆଖିପତା ତଳେ ଥାଏ ସେଥିରେ ଗୋଟାଳିଆ ମାଂସପେଶୀ ବୃଦ୍ଧି ଓ ଘା' ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏପରି ହେଲେ ଚକ୍ଷୁବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ପରାମର୍ଶରେ ଚିକିତ୍ସାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଇବା ଉଚିତ ।



ଫ୍ଲିକ୍ଟେନୁଲାର କେରାଟାଇଟିସ୍

୨. ଏପିସ୍କେଲରାଇଟିସ୍ ଓ ସ୍କେଲରାଇଟିସ୍ (Episcleritis & Scleritis)

ଆଖିର ଧଳା ଡୋଳାରେ ପ୍ରଦାହ ହୋଇ ଏହା ଫୁଲିଯାଇ ଦରଜ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ନାଲି ଦେଖାଯାଏ ଓ ପରେ କଳାଡୋଳା ଓ କନୀନିକାକୁ ଆକ୍ରମଣ କରି ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ନାଶକରେ । ଏପରି ହେଲେ ଚକ୍ଷୁ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ପରାମର୍ଶରେ ଆଶୁ ଚିକିତ୍ସା ବିଧେୟ ।



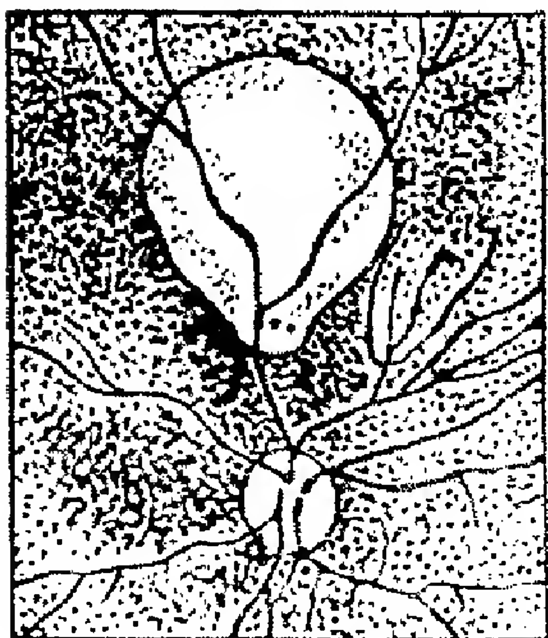
ଶ୍ୱେତପଟଳର ପ୍ରଦାହ ଦୃଶ୍ୟ

୩. ଇଣ୍ଟରଷ୍ଟିସିଆଲ୍ କେରାଟାଇଟିସ୍ (Interstitial Keratitis)

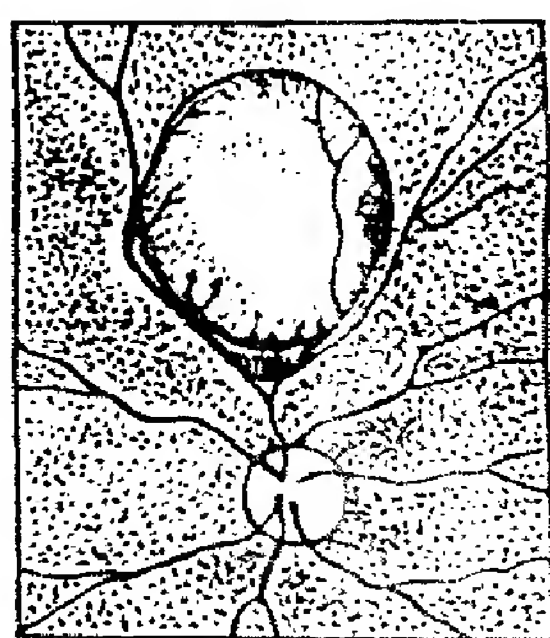
ଯକ୍ଷ୍ମାଜୀବାଣୁର ଆଲର୍ଜି ଯୋଗୁଁ କଳାଡୋଳାରେ ପ୍ରଦାହ ହୋଇ ଦୃଷ୍ଟିହୀନତା ହୋଇଥାଏ । ଆଖିରେ ଯନ୍ତ୍ରଣା ହୁଏ । ଠିକ୍ ସମୟରେ ଚିକିତ୍ସା ନ କଲେ ଏହା ଅନ୍ଧତ୍ୱର କାରଣ ହୋଇଥାଏ ।

୪. ଡିସ୍ସେମିନେଟେଡ୍ କୋରଇଡାଇଟିସ୍ (Disseminated Choroiditis) ଓ ଆଇରିଡୋସାଇକ୍ଲାଇଟିସ୍ (Iridocyclitis)

ଏହା ଯକ୍ଷ୍ମା ବୀଜାଣୁର ଆଲର୍ଜି ଯୋଗୁଁ ରଂଜିତପଟଳର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଆଇରିଡୋସାଇକ୍ଲାଇଟିସ୍ (iridocychltis) ଓ ଏହାର ପଛ ଭାଗ କୋରଏଡ୍‌ରେ ପ୍ରଦାହ (choroiditis) ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏପରି ରୋଗ ହେଲେ ଆଇରିଡୋ ସାଇକ୍ଲାଇଟିସ୍ ଯୋଗୁଁ ଆଖିରେ ଯନ୍ତ୍ରଣା ସହ ଆଖି ନାଲି ହୁଏ ଓ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ହ୍ରାସ ପାଏ । କିନ୍ତୁ କୋରଇଡାଇଟିସ୍‌ରେ ଆଖି ଆଗରେ କଳାକଳା ବୁନ୍ଦା ଦେଖାଯିବା ସହ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ହ୍ରାସପାଏ ।



କୋରଇଡାଇଟିସ୍



କୋରଇଡାଇଟିସ୍‌ର ଶେଷ ଅବସ୍ଥା

୫. ରେଟିନାର ପ୍ରଦାହ (Retinitis)

ରେଟିନାରେ ପ୍ରଦାହ ହେବା ଫଳରେ ତାହା ଉପରେ ନିଃସ୍ୟନ୍ଦ (exudate) ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଏହାକୁ ଠିକ୍ ସମୟରେ ଚିକିତ୍ସା ନ କଲେ ସେ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ଗର୍ତ୍ତ ହୋଇ ରେଟିନାର ପରଦା ସ୍ଖଳନ (retinal detachment) ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏପରି ହେଲେ କାଳବିଳମ୍ବ ନ କରି ଚିକିତ୍ସାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଇବା ବିଧେୟ ।

୬. ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ୍ ସିରସ୍ ରେଟିନୋପାଥି (C.S.R.)

ଏପରି ହେଲେ ରେଟିନାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ମାକୁଲା ଫୁଲିଯାଏ । ଏହି ରୋଗରେ ସେଠାରେ ନିଃସ୍ୟନ୍ଦ (exudate) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ହ୍ରାସକରେ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଯୁବାବସ୍ଥାରେ ହୋଇଥାଏ ।

୭. ଦୃଷ୍ଟିସ୍ନାୟୁ ପ୍ରଦାହ (Optic Neuritis)

ଯକ୍ଷ୍ମାରୋଗର ବୀଜାଣୁ ଜନିତ ଆଲର୍ଜି ଯୋଗୁଁ ଦୃଷ୍ଟିସ୍ନାୟୁ ପ୍ରଦାହ ହୋଇ ଶୀଘ୍ର ଅନ୍ଧତ୍ୱ (sudden blindness) ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରତିଷେଧକ

୧. ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଜନ୍ମ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବି.ସି.ଜି. ଟିକା ପ୍ରଦାନ ।
୨. ଘରେ ଜଣକୁ ରୋଗ ହେଲେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା ।
୩. ରୋଗୀ କଫକୁ ପୋଡ଼ିଦିଆଯିବା ଉଚିତ୍ ।
୪. କଫରେ ରୋଗ ବୀଜାଣୁ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରୋଗୀଠାରୁ ଦୂରରେ ରହିବା ଉଚିତ୍ ।

ଚିକିତ୍ସା

ଯକ୍ଷ୍ମାରୋଗ ଉପଯୁକ୍ତ ଚିକିତ୍ସା ଦ୍ୱାରା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଆରୋଗ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଚକ୍ଷୁରେ ଯକ୍ଷ୍ମାରୋଗର ଆଲର୍ଜି ଜନିତ ରୋଗ ହେଲେ ଚକ୍ଷୁବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ପରାମର୍ଶରେ ଚିକିତ୍ସା କରାଯାଏ ।

ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ

୧. A Text Book of Clinical Ophthalmology. By. R.P. Dhanda & N. Kaleuar.
୨. ଲେଖକଙ୍କ ନିଜ ଲିଖିତ ପୁସ୍ତକ - ଶାରୀରିକ ରୋଗ ଓ ଚକ୍ଷୁ ।

■

'ମାଳତିକା', ଶିଖରପୁର ଉପରସାହି, କଟକ-୭୫୩୦୦୩
ମୋବାଇଲ - ୯୪୩୮୬୧୮୭୯୬
ଇମେଲ-'drindramani@yahoo.co.in

ମା' ଓ ନବଜାତ ଶିଶୁର ଯତ୍ନ



ଡାକ୍ତର କଲ୍ୟାଣୀ ଦାଶ

ନାରୀ ଜୀବନରେ ଶିଶୁଟିଏ ଲାଭକଲେ, ତାହା ପୂର୍ଣ୍ଣତା ପାଇଥାଏ। ଦୀର୍ଘ ନଅମାସ ସାତଦିନ ଶିଶୁଟିକୁ ଗର୍ଭରେ ଧାରଣ କରି, ପ୍ରସବ ଯନ୍ତ୍ରଣା ସହ୍ୟ କଲାପରେ କୋଳରେ ତାକୁ ଧରିଲେ ନାରୀ ମନରେ ଯେଉଁ ଆନନ୍ଦ ଲାଭ କରେ, ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନ କରିହୁଏ ନାହିଁ। ମାତ୍ର ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ ସମୟରେ ଓ ତା'ପରେ ମା' ଓ ଶିଶୁର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଯତ୍ନ ନ ନେଲେ ଏହି ଆନନ୍ଦରେ ଭଙ୍ଗା ପଡ଼ିଯାଏ। ଏଣୁ ପ୍ରସବ ପରେ ମା' ଓ ଶିଶୁର ଯତ୍ନ ନେବା ପାଇଁ କେତେକ ବିଷୟ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବାକୁ ହୋଇଥାଏ। ତାହା ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି।

ପ୍ରସବ ପରେ ମା'ର ଯତ୍ନ ନେବା ପାଇଁ ଆମକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରିଟି ବିଷୟ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବାକୁ ହୋଇଥାଏ। ଯଥା :-

୧. ଉପଯୁକ୍ତ ଯତ୍ନ ନେଇ ପ୍ରସୂତିର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ପୂର୍ବାବସ୍ଥାକୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା।

୨. ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣର ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା।

୩. ସ୍ତନର ଯତ୍ନ ଓ ମା'ଠାରେ ଶିଶୁକୁ ସ୍ତନ୍ୟପାନ କରାଇବା ଲାଗି ଆଗ୍ରହ ଜାତ କରାଇବା। ଶିଶୁର ଯତ୍ନ ନେବା ପାଇଁ ମା'କୁ ସଜାଗ କରାଇବା।

୪. କୌଣସି କାରଣରୁ ରକ୍ତସ୍ରାବ କିମ୍ବା ତଳିପେଟ ଦରଜ ହେଲେ ଚିକିତ୍ସକ ଓ ସେବିକାଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଉପଦେଶ ଦେବା।

୧. ଉପଯୁକ୍ତ ଯତ୍ନନେଇ ମା' ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ସୁରକ୍ଷା : ପ୍ରସବ ପରେ ମା'କୁ ଏକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର ପରିବେଶରେ ରଖିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ମା' ଓ ଶିଶୁର ଲୁଗାପଟା ଓ ବିଛଣା ପରିଷ୍କାର ରହିବା ଦରକାର। ମା' ଓ ଶିଶୁ ରହିଥିବା କୋଠରୀଟି ଉତ୍ତମ ବାୟୁ ଚଳାଚଳ ଓ ଆଲୋକିତ ହେବା ବିଧେୟ। ଶିଶୁ ଓ ମା'ର ଲୁଗାପଟା ଉତ୍ତମ ରୂପେ ବିଶୋଧିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ। ସମ୍ଭବ ହେଲେ ମା'କୁ ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଦେବା ଉଚିତ୍। ମା'କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ପାଣି, ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ପାଣି, ସରବତ କିମ୍ବା ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଶିରାମଧ୍ୟରେ ସାଲାଇନ୍ ଦେଇ ତା' ଶରୀରରେ ଜଳର ଆବଶ୍ୟକତା ମେଣ୍ଟାଇବା ଦରକାର। ଉତ୍ତମ, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର, ସୁଷମ ଓ ସନ୍ତୁଳିତ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇଲେ ମା' ଓ ଶିଶୁର ସମସ୍ତ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ ହୋଇଥାଏ। ପ୍ରଥମ ଦିନ ହାଲୁକା ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଦିନଠାରୁ ସାଧାରଣ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇଲେ ମା'ର ହଜମରେ କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହୋଇନଥାଏ। ସ୍ତନ୍ୟପାନ କରାଉଥିଲେ ତା'କୁ ଉଚ୍ଚ ପୁଷ୍ଟିସାର ଯୁକ୍ତ ସନ୍ତୁଳିତ ଆହାର, ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ଧାତୁସାର, ଜୀବନିକା ଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ଜଳ ଦେବା ଉଚିତ।

ମା' ପ୍ରସବ ପରେ ୬-୮ ଘଣ୍ଟା ପରେ ପରିସ୍ରା କରିବା ଏବଂ ତା' ପରେ ପ୍ରତି ୪-୬ ଘଣ୍ଟାରେ ପରିସ୍ରା କରିବା ଉଚିତ। ପ୍ରସୂତିର ଖାଦ୍ୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ତନ୍ତୁଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଜଳ ରହିଲେ କୋଷ୍ଠ କାଠିନ୍ୟ ହୁଏ ନାହିଁ। ନିୟମିତ ଗାଧୁଆ ପାଧୁଆ କରିବା, ଚଲାବୁଲା କରିବା ଏବଂ କେତେକ ସାଧାରଣ ବ୍ୟାୟାମ ଓ ଯୋଗାଭ୍ୟାସ କଲେ ଶରୀର ସୁସ୍ଥ ତଥା ମନ ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ ରହିବ।

୨. ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣର ପ୍ରତିରୋଧ : ପ୍ରସୂତି ଓ ନବଜାତ ଶିଶୁକୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ରୋଗ ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣର ଆଶଙ୍କା ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଅଲଗା ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ। ସେମାନେ ରହୁଥିବା କୋଠରୀକୁ ବେଶି ଲୋକ ଯିବା କିମ୍ବା ଶିଶୁକୁ ସମସ୍ତେ ଧରିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ। ସେବିକା କିମ୍ବା ଧାଈ ନିଜ ହାତରେ ବିଶୋଧିତ ଗ୍ଲୋଭସ୍ ଓ ମୁହଁରେ ମାସ୍କପିନ୍ଧି ରୋଗିଣୀର ପ୍ରସବ ଦ୍ୱାରର କ୍ଷତ କିମ୍ବା ସିଜାରିଆନ୍ ଅପରେସନର କ୍ଷତସ୍ଥାନକୁ ଡ୍ରେସିଂ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ।

୩. ସ୍ତନର ଯତ୍ନ ଓ ସ୍ତନ୍ୟପାନ କରାଇବା ପାଇଁ ମା'କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା : ପ୍ରସବର ଅଧଘଣ୍ଟା ପରେ ସ୍ତନକୁ ଉତ୍ତମ ରୂପେ ବିଶୋଧିତ ଜଳରେ ଧୋଇ ପରିଷ୍କାର କନାରେ ପୋଛି ଶିଶୁକୁ ସ୍ତନ୍ୟପାନ ନିମିତ୍ତ ମା'ପାଖରେ ଦେବା ଉଚିତ୍। ଗର୍ଭାବସ୍ଥାରେ ସ୍ତନ ଓ ସ୍ତନବୃନ୍ତର ଉପଯୁକ୍ତ ଯତ୍ନ ନେଇଥିଲେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହୋଇନଥାଏ। ମାତ୍ର ଯଦି ସ୍ତନବୃନ୍ତ ଭିତରକୁ ଯାଇଥାଏ (retracted nipple), ତେବେ ଗର୍ଭାବସ୍ଥାରେ ତାହାକୁ ଠିକ୍ କରାଯାଇଥାଏ, ନୋହିଲେ ପ୍ରସବ ପରେ ତାହାକୁ 'ନିପଲ୍ ସିଲ୍ଡ' ଲଗାଇ ଶିଶୁ ସ୍ତନ୍ୟପାନ ନିମନ୍ତେ ଉପଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ। ସ୍ତନ୍ୟପାନର ପୂର୍ବରୁ ଓ ପରେ ବିଶୋଧିତ ଜଳରେ ସ୍ତନ ଓ ସ୍ତନବୃନ୍ତକୁ ଧୋଇ ସଫାକନାରେ ପୋଛିବା ଆବଶ୍ୟକ। ପ୍ରତ୍ୟେକଥର ଶିଶୁକୁ ଉଭୟ ସ୍ତନରୁ ସ୍ତନ୍ୟପାନ କରାଇବା ଉଚିତ୍। ସ୍ତନ୍ୟପାନ ପରେ ଶିଶୁକୁ କାନ୍ଧରେ ପକାଇ ତା' ପେଟରୁ ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ (burping) ପାଇଁ ହେକୁଟି କରାଇବା ଦରକାର। ଶୈଶବ କାଳରେ ଶିଶୁଟି ମା'ସଙ୍ଗେ ଏକା ବିଛଣାରେ କିମ୍ବା ଅଲଗା ରହିପାରେ।

୪. **ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯତ୍ନ :** ପ୍ରସବପରେ ମା'ର କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯତ୍ନ ନେବାକୁ ହୁଏ । ସେସବୁ ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚନା ହେଉଛି ।

(କ) ପ୍ରସବ ପରବର୍ତ୍ତୀ ରକ୍ତସ୍ରାବ - ଏହା ପ୍ରସବଦ୍ୱାରର କ୍ଷତ, ଜରାୟୁଗ୍ରୀବାର କ୍ଷତ (cervical tear) ଏବଂ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଜରାୟୁ (uterine inertia) ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ ।

(ଖ) ଗର୍ଭଫୁଲର କିଛି ଅଂଶ ଜରାୟୁ ଭିତରେ ରହିଗଲେ ରକ୍ତସ୍ରାବ ହୁଏ ।

(ଗ) ପ୍ରସବର ୨୪ ଘଣ୍ଟା ପରେ ରକ୍ତସ୍ରାବ ହେଲେ :- ଗର୍ଭଫୁଲ ନ ବାହାରି ରହିଥିଲେ କିମ୍ବା ଜରାୟୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟର ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣ ହେଲେ, ଏହି ରକ୍ତସ୍ରାବ ହୁଏ । ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣ ହେଲେ ରୋଗିଣୀର ଜ୍ୱର ହୁଏ, ତଳିପେଟ ଦରଜ, ପୂଜପରି ସ୍ରାବ, ଘନଘନ ପରିସ୍ରା ଏବଂ ପରିସ୍ରା ସହ ଜ୍ୱଳନ ହୁଏ ।

ଶିଶୁର ଯତ୍ନ

ନବଜାତ ଶିଶୁଟି ଜନ୍ମପରେ ପ୍ରଥମ ଥର ନିଃଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏଣୁ ସେଥିନିମିତ୍ତ ଧାଇ କିମ୍ବା ସେବିକା ଶିଶୁର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଯତ୍ନ ନେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଶିଶୁର ଗଳା, ନାସିକା ଉତ୍ତମ ରୂପେ ପରିଷ୍କାର କରିବା ନିମିତ୍ତ ସଫାକନା ଏବଂ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନଳୀ (mucus cathetor) ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଶିଶୁଟି ଯେପରି ସାଧାରଣ ଭାବେ ସ୍ୱାଭାବିକ ନିଃଶ୍ୱାସ, ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେବ, ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରିବା ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ମୁହଁରେ ମୁହଁ ଲଗାଇ ଫୁଙ୍କିବା, ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଦେବା ଏବଂ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଚାଲୁ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଶିଶୁକୁ ଜଳସ୍ନାନ ନକରି ତୈଳସ୍ନାନ କରାଇବା ଏବଂ ଉତ୍ତମ, ପରିଷ୍କାର ଲୁଗାପଟାରେ ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିବା ଦ୍ୱାରା ଥଣ୍ଡା ଧରିବାରୁ ରକ୍ଷାମିଳେ । ଶିଶୁର ଜନ୍ମଗତ ତ୍ରୁଟି (ଯଥା - ତାଳୁ ଖଣ୍ଡିଆ, ଗ୍ରହଣ ଖଣ୍ଡିଆ, ମଳଦ୍ୱାର ନ ଖୋଲିବା ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁଗତ ତ୍ରୁଟି spina bifida, meningocele ଇତ୍ୟାଦି) ଥିଲେ ତାହା ଦେଖିବା ଏବଂ ତାହାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଡାକ୍ତରଙ୍କ ପାଖକୁ ପଠାଇବା ଉଚିତ୍ ।

ଶିଶୁର ଶରୀରର ଉଷ୍ମତା ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ତାକୁ ଉଷୁମ ଘରେ ରଖିବା ଉଚିତ୍ । ନିଆଁ ଜାଳିଲେ ଘର ଭିତରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏଣୁ ଘରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବଲବ୍ ଜଳେଇ କିମ୍ବା ରୁମ୍ ହିଟର ଲଗାଇ ଶିଶୁକୁ ଉଷୁମ ରଖିବା ଦରକାର । ଉଷ୍ମ ଓ ବିଶୋଧିତ ପରିବେଶରେ ରହିଲେ ଶିଶୁକୁ ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣର ଆଶଙ୍କା ହ୍ରାସ ପାଏ । ଉତ୍ତମ ଆଲୋକିତ ଓ ବାୟୁ ସଞ୍ଚାଳିତ କୋଠରୀ ଶିଶୁ ପାଇଁ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଶିଶୁର ଖାଦ୍ୟ

ଜନ୍ମର ଅଧଘଣ୍ଟା ପରେ ଶିଶୁକୁ ମାତୃସ୍ତନ ଦିଆଯିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏଥିରେ ଥିବା କଷକ୍ଷୀର ଶିଶୁକୁ ଖାଦ୍ୟ ସହ ରୋଗ ନିରୋଧକ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ଏହି କଷକ୍ଷୀର (Colostrum) ଶିଶୁର ଝାଡ଼ା ମଧ୍ୟ ସଫାକରାଏ । ଫଳରେ ଶିଶୁ ଅନ୍ତନଳୀ ଭିତରେ ଥିବା କଳା ଝାଡ଼ା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ନିର୍ଗତ ହୋଇଯାଏ । ମାତୃସ୍ତନ୍ୟପାନ କଲେ ଶିଶୁର ବାହାର ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣଜନିତ ଡାଇରିଆ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ଦୂରହୁଏ ।

ନାହିର ଯତ୍ନ

ମାଟି, ଗୋବର, ପାଉଁଶ ଇତ୍ୟାଦି ନ ଲଗାଇ ସ୍ପିରିଟ୍, ବିଟାଡାଇନ୍ ପରି ବିଶୋଧକ ଔଷଧ ଲଗାଇ ଏହାକୁ ଶୁଖିଲା ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହାକୁ ତେଲ କିମ୍ବା ନିଆଁରେ ସେକିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଡ୍ରେସିଂ କଲେ ନାହିକୁ ବାନ୍ଧିରଖିବା ମଧ୍ୟ ଅନାବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

କାମଳ (Neonatal Jundice)

ନବଜାତ ଶିଶୁର କାମଳ ରୋଗ ଏକ ସାଧାରଣ ଅବସ୍ଥା । ମାତ୍ର ଜନ୍ମର ଦିନେ କିମ୍ବା ୨ ଦିନ ଭିତରେ କାମଳ ରୋଗ ହେଲେ ଶିଶୁ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ସହ ପରାମର୍ଶ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ସାଧାରଣ କାମଳ ରୋଗର କାରଣ ରୂପେ ଡାକ୍ତରମାନେ ଶିଶୁ ଶରୀରରେ ଥିବା ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଲୋହିତରକ୍ତ କଣିକାର କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତିକୁ ସୂଚାଇ ଥାଆନ୍ତି । ଏହା 'ସାଧାରଣ କାମଳ' ବା 'Physiological Jaundice' ନାମରେ ନାମିତ । ବିନା ଚିକିତ୍ସାରେ ଏହା ୭ ଦିନ ଭିତରେ ଭଲହୁଏ । କେତେକ ଶିଶୁଙ୍କର ମାତୃଦୁଗ୍ଧ ଜନିତ କାମଳ ରୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିନିମିତ୍ତ ଶିଶୁଚିକିତ୍ସକଙ୍କ ସହ ପରାମର୍ଶ କରିବା ପ୍ରୟୋଜନ ।

ଶିଶୁକୁ ପ୍ରତିଷେଧକ (ଟୀକା) ଦେବାର ନିୟମ

ଜନ୍ମପରେ ଶିଶୁକୁ ଟୀକା ଦେବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶୈଶବରେ ହେଉଥିବା କେତେକ ସାଧାରଣ ରୋଗଠାରୁ ଶିଶୁକୁ ରକ୍ଷା କରାଯାଏ । ଏଥିନିମନ୍ତେ ବିଶ୍ୱ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସଂସ୍ଥା (World Health Organisation) ଦ୍ୱାରା ଅନୁସୃତ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଆମ ଦେଶରେ ସରକାର ଶିଶୁମାନଙ୍କର ଟୀକାକରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଛନ୍ତି । ତାହା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଉଛି ।

୧. ଜନ୍ମପରେ : ବି.ସି.ଜି. ଟୀକା ଓ ପୋଲିଓ -୦ ମାତ୍ରା

୨. ୬ ସପ୍ତାହ ପରେ : ବି.ସି.ଜି. ଟୀକା (ଯଦି ଏହା ଦିଆ ହୋଇ ନଥାଏ) ଡି.ପି.ଟି. ୧ମ ମାତ୍ରା ଓ ପୋଲିଓ ୧ ମାତ୍ରା

୩. ୧୦ ସପ୍ତାହରେ : ଡି.ପି.ଟି. ୨ୟ ମାତ୍ରା ଓ ପୋଲିଓ ୨ ମାତ୍ରା

୪. ୧୪ ସପ୍ତାହରେ : ଡି.ପି.ଟି. ୩ୟ ମାତ୍ରା ଓ ପୋଲିଓ ୩ୟ ମାତ୍ରା

୫. ୯ ମାସରେ : ମିଳିମିଳା ଟୀକା

ଏହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଦିଆଯାଉଥିବା ପ୍ରତିଷେଧକ ଟୀକାଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

୧. ୧୬ ମାସରୁ ୨୪ ମାସରେ - ଡି.ପି.ଟି. ଏବଂ ପୋଲିଓ

୨. ୫-୬ ବର୍ଷ ବୟସରେ-ଡି.ଟି. (ଡିପ୍‌ଥେରିଆ ଓ ଟିଟାନସ୍ ପାଇଁ)

୩. ୧୦-୧୬ ବର୍ଷ ବୟସରେ-ଟିଟାନସ୍ ଟକ୍ସଏଡ୍ - ପ୍ରଥମ ମାତ୍ରା ଓ ମାସକ ପରେ ୨ୟ ମାତ୍ରା

କେତେକ ରାଜ୍ୟରେ ହେପାଟାଇଟିସ୍ 'ବି' ନିମନ୍ତେ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟୀକା ନିୟମିତ ସବୁ ଶିଶୁଙ୍କୁ ଦିଆଯାଉଛି ।

ପ୍ରସବ ପରେ ମା' ଓ ଶିଶୁର ଉପଯୁକ୍ତ ଯତ୍ନ ଏବଂ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟୀକା ଦିଆଗଲେ ଆମେ ସେମାନଙ୍କୁ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରୁ ରକ୍ଷା କରିପାରିବୁ - ଏଥିର ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।



୨୩୦, ୮ବି-ମେନ୍, ୨ଡି କ୍ରସ୍, ଏଚ୍‌ଆର-ବ୍ଲକ୍-୧, କଲ୍ୟାଣ ନଗର, ବେଙ୍ଗାଲୁର-୪୩, କର୍ଣ୍ଣାଟକ

ମୋବାଇଲ୍-୯୪୩୭୬୨୭୪୨୧, ୦୯୯୭୨୯୪୭୯୯୬

ବିଶ୍ୱ ମରୁପ୍ରବଣତା ପ୍ରତିରୋଧ ଦିବସ, ୨୦୧୪

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ସାରାବିଶ୍ୱରେ ଜୁନ୍ ମାସର ୧୭ ତାରିଖକୁ ବିଶ୍ୱ ମରୁ ପ୍ରବଣତା ହ୍ରାସ ଦିବସ ରୂପେ ପାଳନ କରାଯାଏ । ଚଳିତ ବର୍ଷର ଏହି ଦିବସଟି ପାଳନରେ ଶୀର୍ଷକ ହେଲା, 'ପରିସଂସ୍ଥା ଆଧାରିତ ଉପଯୋଜନ' । ଭୂମି ହେଉଛି ଆମର ଆଗାମୀ ପିଢ଼ୀର, ଏହାକୁ ଆମ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତିରୋଧୀ କରିବା ।

ପୋଷଣୀୟ ଭୂମି ପରିଚାଳନା ନୀତି ଓ କାର୍ଯ୍ୟପନ୍ଥାର ଉପକାରଗୁଡ଼ିକୁ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସାମୂହିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଭାବେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ୨୦୧୪ର ବିଶ୍ୱ ମରୁ ପ୍ରତିରୋଧ ଦିବସର ମୁଖ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ। ପୋଷଣୀୟ ଭୂମି ପରିଚାଳନା ଦ୍ୱାରା ଉଭୟ ଜୀବଗୋଷ୍ଠୀ ଓ ପରିସଂସ୍ଥାର ପ୍ରଦୂଷଣ ପ୍ରତିରୋଧକ୍ଷମତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଶୁଷ୍କ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାସ କରୁଥିବା ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ହିତକାରୀ ହୁଏ ।

- ସମ୍ପାଦକ

ଗଣିତ ଓ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନ

୨ ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାର ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟରେ ବୈଦିକଗଣିତ



ଶ୍ରୀ ସରୋଜ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ବେଦ ସମସ୍ତ ଜ୍ଞାନର ମୂଳସ୍ରୋତ (Veda is the fountain-head and illimitable storehouse of all knowledge) । ମୁନିଋଷିମାନେ ନିଜର ଯୋଗ ସାଧନା ବଳରେ ପରମପିତା ପରମାତ୍ମାଙ୍କଠାରୁ ଏହାକୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଭଗବାନ ବ୍ୟାସଦେବ ଏହାକୁ ସନ୍ଥରୂପେ ପ୍ରକାଶିତ କଲେ । ଏହାପରେ ବେଦ, ବେଦାଙ୍ଗ, ପୁରାଣ, ଭଗବତ୍ ଗୀତା ଇତ୍ୟାଦି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଜଗତ୍‌ଗୁରୁ ଶଙ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟ ଭାରତୀକୃଷ୍ଣ ତୀର୍ଥ (୧୮୮୪-୧୯୬୦) ନିଜର ଯୋଗ ସାଧନା ତଥା ଜ୍ଞାନ ବଳରେ ବୈଦିକ ଗଣିତକୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ୨ ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାର ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟର ସରଳ ଉପାୟ ଦିଆଯାଇଛି :-

L.H.S. R.H.S.

11^2 = 11 + 1 I 1 x 1 = 121

12^2 = 12 + 2 I 2 x 2 = 144

13^2 = 13 + 3 I 3 x 3 = 169

14^2 = 14 + 4 I 4 x 4 = 18 I 16 = 18 + 1 I 6 = 196

15^2 = 15 + 5 I 5 x 5 = 20 I 25 = 20 + 2 I 5 = 225

16^2 = 16 + 6 I 6 x 6 = 22 I 36 = 22 + 3 I 6 = 256

17^2 = 17 + 7 I 7 x 7 = 24 I 49 = 24 + 4 I 9 = 289

18^2 = 18 + 8 I 8 x 8 = 26 I 64 = 26 + 6 I 4 = 324

19^2 = 19 + 9 I 9 x 9 = 28 I 81 = 28 + 8 I 1 = 361

21^2 = 2 x (21 + 1) I 1 x 1 = 44 I 1 = 441

(ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ସର୍ବଦା 1 ଟି ଅଙ୍କ ରହିବ କାରଣ 10^n=10 ଯଦି n = 1 ହୁଏ)

22^2 = 2 (22 + 2) I 2 x 2 = 48 I 4 = 484

23^2 = 2 (23 + 3) I 3 x 3 = 52 I 9 = 529

24^2 = 2 (24 + 4) I 4 x 4 = 56 I 16 = 576

ଫ୍ରାନ୍ସ ଦେଶର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗଣିତଜ୍ଞ ପାଇରି ଡି. ଫର୍ମାଟ୍ (୧୬୦୧-୧୬୬୫) ସଂଖ୍ୟାତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଧାର କରି ବର୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟର ସହଜଲଭ୍ୟ ପଦ୍ଧତି ବିଶ୍ୱଜ୍ଞାନକୋଷକୁ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ସଂଖ୍ୟାପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ ଯେକୌଣସି ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗ ସଂଖ୍ୟାର ଶେଷ 2 ଟି ଅଙ୍କ ସାଧାରଣତଃ 00, 01, 04, 09, 16, 21, 24, 25, 29, 36, 41, 44, 49, 56, 61, 64, 69, 76, 81, 84, 89, 96 ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେବ (22 ଟି ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେବ)

1 ରୁ 24 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟାର ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗ ମାନଟି ଜଣାଥିଲେ ଯେକୌଣସି 2 ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗନିର୍ଣ୍ଣୟ ଅତି ସହଜରେ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଯେହେତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଂଖ୍ୟାର ଶେଷ 2 ଟି ଅଙ୍କ ଏହି 22 ଟି ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେବ ।

ନିମ୍ନରେ ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗ ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ସରଳ ଉପାୟ ଦିଆଯାଇଛି -

1. 11^2, $(50-11)^2=39^2$, $(50+11)^2=61^2$ ଏବଂ $(100-11)^2=89^2$ ର ଶେଷ 2 ଟି ଅଙ୍କ =21 ହେବ ଯେହେତୁ $11^2 = 121$

L.H.S. R.H.S.

(a) $39^2 = \frac{39-11}{2}+1 \mid 21 = 1521$

L.H.S. - ଏଠାରେ 39 ସଂଖ୍ୟାଟି 50 ରୁ 11 କମ୍ ଥିବାରୁ 39 ରୁ 11 ବିୟୋଗ କରାଗଲା ପୁନଶ୍ଚ $50 = \frac{100}{2}$ ହେଉଥିବାରୁ (ଆଧାର=100) 2 ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରାଗଲା $11^2=121$ ର ଶତକ ଅଙ୍କଟି '1' ଥିବାରୁ ଯୋଗ କରାଗଲା ।

L.H.S. R.H.S.

(b) $61^2 = \frac{61+11}{2}+1 \mid 21=3721$

ଠିକ୍ ସେହିପରି 61 ସଂଖ୍ୟାଟି 50 ରୁ 11 ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ 61 ରେ 11 ଯୋଗ କରାଯାଇ 2 ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରାଗଲା ।

L.H.S. R.H.S.

(c) $89^2 = 89-11+1 \mid 21=7921$

89 ସଂଖ୍ୟାଟି 100 ରୁ 11 କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ 89 ରୁ 11 ବିୟୋଗ କରାଯାଇଛି ।

2. 1^2, $(50-1)^2 = 49^2$, $(50+1)^2 = 51^2$, $(100-1)^2 = 99^2$ ର ଶେଷ 2 ଟି ଅଙ୍କ $=1^2$=01 ହେବ

L.H.S. R.H.S.

(a) $49^2 = \frac{49-1}{2}+0 \mid 01 = 2401$

49 ସଂଖ୍ୟାଟି 50 ରୁ 1 କମ୍ ଥିବାରୁ 1 ବିୟୋଗ କରାଯାଇ 2 ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରାଗଲା ଏବଂ (1^2 = 001) 1^2 ର ଶତକ ଅଙ୍କଟି ଶୂନ ହୋଇଥିବାରୁ '0' ଯୋଗ କରାଗଲା ପୁନଶ୍ଚ 1^2 ର ଶେଷ 2 ଟି ଅଙ୍କ =01 ହୋଇଥିବାରୁ R.H.S.=01 ହେବ ।

L.H.S. R.H.S.

(b) $51^2 = \frac{51+1}{2}+0 \mid 01=2601$

51 ସଂଖ୍ୟାଟି 50 ରୁ 1 ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ 11 ଯୋଗ କରାଯାଇଛି ।

L.H.S. R.H.S.

(c) $99^2 = (99-1)+0 \mid 01=9801$

99 ସଂଖ୍ୟାଟି 100 ରୁ 1 କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ 99 ରୁ 1 ବିୟୋଗ କରାଯାଇଛି

ବି.ଦ୍ର. :(୧) ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ଯେଉଁଭଳି ଭାବରେ 1 ରୁ 9 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଣିକିଆ ବ୍ୟବହାର କରି ଯେକୌଣସି ସଂଖ୍ୟାଦ୍ୱୟକୁ ଗୁଣନ କରିପାରୁଛନ୍ତି, ଠିକ୍ ସେହିପରି 1 ରୁ 24 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗକୁ ବ୍ୟବହାରକରି ଯେକୌଣସି 2-ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗ ବିନା କାଗଜ କଲମରେ ମନେ ମନେ ହିସାବ କରି କହିପାରିବେ ।

(୨) ଉପରୋକ୍ତ 22 ଟି ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରୁ (ପାର୍ଶ୍ୱ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଦିଆଯାଇ ଥିବା) ଯେକୌଣସି ସଂଖ୍ୟାକୁ ବାଛିଲେ ଆମେ ସହଜରେ କହିଦେଇପାରିବା ସେ ସଂଖ୍ୟାଟି କେଉଁକେଉଁ ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗ ସଂଖ୍ୟାର ଶେଷ 2 ଟି ଅଙ୍କ ହେବେ । ବିଶ୍ୱ ଗଣିତ-ବିଜ୍ଞାନ ଆକାଶରେ ଯେଉଁ ସାତଟି ତାରା ଅଳ୍ପ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଉଦ୍ଭାସିତ ହୋଇ ଗଣିତ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳମୟ କରିଦେଇଛନ୍ତି ସେହି ମହାନ୍ ଗାଣିତିକମାନେ ହେଲେ ଡେକାର୍ଟେ, ଫର୍ମାଟ୍, ପାସ୍କାଲ୍, ନିଉଟନ୍, ଲିବ୍‌ନିଜ୍, ବର୍ଣ୍ଣୁଲି ଓ ଅଏଲର । ଫର୍ମାଟ୍ ତାଙ୍କର କ୍ଷୁଦ୍ର ଉପପାଦ୍ୟ, ଶେଷ ଉପପାଦ୍ୟ, ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା, ବିଭାଜ୍ୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଶେଷ ଗାଣିତିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ ଗାଣିତିକ ସତ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ତେଣୁ ତାଙ୍କୁ ଗଣିତରାଜ୍ୟରେ ସୌଖୀନ୍ ଗଣିତର ରାଜକୁମାର (Prince of Amateurs) କୁହାଯାଏ ।

ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ

1. Vedic Mathematics
2. Elementary Number Theory, DAVID, M. Burton
3. The men of Mathematics - E. T. Bell

■

ଓଡ଼ିଶା ସ୍ପେସ୍ ଆପ୍ଲିକେଶନ୍ ସେଣ୍ଟର୍,
ପ୍ଲଟ୍ ନଂ-୪୫/୪୮ (ପି), ଜୟଦେବ ବିହାର, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୨୩
ମୋବାଇଲ୍ - ୯୭୭୮୦୨୯୦୮୭

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କ



ଇଞ୍ଜିନିୟର୍ ମାୟାଧର ସ୍ୱାଇଁ

କମ୍ପ୍ୟୁଟର

ବର୍ତ୍ତମାନର ଯୁଗକୁ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ଯୁଗ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ। ଏହାର ମୂଳ ଆଧାର ହେଉଛି କମ୍ପ୍ୟୁଟର। କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିକାଶକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ଆରମ୍ଭରୁ ଏହାର ବିକାଶ କରାଯାଇଥିଲା। ସେଥିପାଇଁ ଓଡ଼ିଆରେ (ହିନ୍ଦୀରେ ମଧ୍ୟ) ଏହାକୁ ସଂଗଣକ କୁହାଯାଏ। ମାତ୍ର କାଳକ୍ରମେ ଏହା ବିବିଧ କାମରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି। ଆମର କଳ୍ପନାତୀତ କେତୋଟି କାମ ଯଥା :- ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ, ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶନ, ସଙ୍ଗୀତ ରେକର୍ଡ଼ ଆଦିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଜ୍ୟୋତିଷ ଶାସ୍ତ୍ର ଆଲୋଚନା ମଧ୍ୟ ଏହାଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଛି। କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସ୍ମୃତିକୋଷ ଆଜି ଏତେ ମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପୁସ୍ତକାଳୟର ସମସ୍ତ ପୁସ୍ତକର ପାଠକୁ ଏଥିରେ ସାଇତି ରଖାଯାଇ ପାରୁଛି।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କ

ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସଂଯୋଗ ହେଉଛି ନେଟ୍‌ୱାର୍କ। କେତେଗୁଡ଼ିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଗୋଟିଏ ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ସଂଯୋଗ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରୁ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ତଥ୍ୟ ପଠାଯାଇଥାଏ କିମ୍ବା ସେଠାରୁ ତଥ୍ୟ ଆହରଣ କରାଯାଇଥାଏ। ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ଆକାର ଏଥିରେ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସଂଖ୍ୟା, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ଏବଂ ସଂଯୋଗର ପ୍ରକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ। କୌଣସି ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ନ ଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିରୋଳା (stand-alone) କମ୍ପ୍ୟୁଟର କୁହାଯାଏ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ସୁବିଧା

କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ରହିଲେ କମ୍ କ୍ଷମତାବିଶିଷ୍ଟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ କ୍ଷମତା ବିଶିଷ୍ଟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର କାମ କରି ପାରିବ। ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସ୍ମୃତିଶକ୍ତି କମ୍ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହା ଅନ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସ୍ମୃତିକୋଷରେ ଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ଆହରଣ କରିପାରିବ। ଏହିପରି ଯଦି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଗୋଟିଏ ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ରହିଥାଆନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଛୋଟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରାୟୋଗିକ କ୍ଷମତା ବହୁତ ବଢ଼ି ଯାଇଥାଏ। ଆଜି ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ସହ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥିବା ଆମର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର (Personal Computer)ରୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ପୁସ୍ତକାଳୟରେ ଥିବା ଅନେକ ପୁସ୍ତକକୁ ଆମେ ପଢ଼ି ପାରୁଛେ।

ପୁନଶ୍ଚ ଏପରି କେତେକ ଗଣନା ଅଛି (ପାଣିପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ, ମହାକାଶକୁ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ, କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ପରୀକ୍ଷା ଆଦି) ଯାହାକୁ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କରି ପାରେନାହିଁ। ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକାଧିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରୟୋଗ ଏକସଙ୍ଗେ ହୋଇଥାଏ।

ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ପ୍ରକାର ଭେଦ

ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ବିସ୍ତାରକୁ ନେଇ ଏହାକୁ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି। ଏହା ହେଉଛି :

୧. ସ୍ଥାନୀୟ ଅଞ୍ଚଳ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ (Local Area Network ବା LAN)

୨. ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ (Wide Area Network ବା WAN)

ଅଳ୍ପ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏବଂ ବିଶେଷ କରି ଗୋଟିଏ କୋଠା, ଅଫିସ୍ କିମ୍ବା ପରିସର (Campus)ରେ ଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକୁ LAN ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ। ଏହି ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ପାଖାପାଖି ଥାଏ। ସାଇବର କେଫ୍, ବ୍ୟାଙ୍କ୍, ରେଲୱେ ଷ୍ଟେସନ୍, ବଡ଼ ବଡ଼ ଅନୁଷ୍ଠାନ, ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଆଦିରେ ଏହା ହେଉଛି ଏକ ସାଧାରଣ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ।

ଯଦି କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଏଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗକୁ WAN କୁହାଯାଏ। ଯଦି ଏହା ଗୋଟିଏ ଅନୁଷ୍ଠାନ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ରହିଥାଏ, ତାକୁ ଇଣ୍ଟ୍ରାନେଟ୍ (intranet) କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଯଦି ଏହା ସର୍ବସାଧାରଣଙ୍କ ପାଇଁ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ଥାଏ; (ଅର୍ଥାତ୍ ଯେକୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ନିଜର କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଏହା ସହିତ ସଂଯୋଗ କରିପାରିବ) ତାହାହେଲେ ଏହା ହେଉଛି ସମସ୍ତଙ୍କର ଜଣା ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ (internet)। ଇଣ୍ଟରନେଟ୍‌ର ସୁବିଧା ହେଉଛି ଅନେକ। ଡାକସେବା (ଇ-ମେଲ୍), କୌଣସି ଘଟଣାର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଧାରା ବିବରଣୀ ସାଙ୍ଗକୁ ଏହା ମାଧ୍ୟମରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ କୋଣରେ ଥିବା ଅନେକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ସଞ୍ଚିତ ଅନେକ ତଥ୍ୟକୁ ଘରେ ବସି ପାଇ ହେଉଛି। ଏହା ପୃଥିବୀକୁ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଗ୍ରାମରେ ପରିଣତ କରି ଦେଇଛି କହିଲେ ଚଳେ।

କେତେକ ସ୍ଥଳରେ LAN ଓ WAN ର ମିଳିତ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ବଡ଼ ବଡ଼ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ LAN ମାଧ୍ୟମରେ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଅନୁଷ୍ଠାନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଭ୍ୟ ନିଜ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟରରୁ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ସୁବିଧା ପାଇ ପାରିଥାଆନ୍ତି । ଅନୁଷ୍ଠାନର LAN ରେ ଗୋଟିଏ ସର୍ଭର (Server) ଯୋଗ କରି ଏହି ସୁବିଧା ମିଳିଥାଏ । ସର୍ଭରଟି WAN (ଇଣ୍ଟରନେଟ୍) ସହ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ସଭ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ସୁବିଧା ଦେବା ହେଉଛି ଏହାର ଏକମାତ୍ର କାମ ।

ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ହାର୍ଡୱେୟାର (Network Hardware)

ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଅନ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସହିତ ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ କିଛି ଅଧିକ ହାର୍ଡୱେୟାର ବା ଉପକରଣ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର କେନ୍ଦ୍ରୀୟ କାର୍ଯ୍ୟନିର୍ବାହୀ ବିଭାଗ (CPU) ଓ ସ୍ମୃତିକୋଷରେ ଥିବା ଅନେକ ଶାଖା (stream)ର ତଥ୍ୟ ବା ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଏକକ ଶାଖାରେ ପରିଣତ କରି ଅନ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପାଖକୁ ପଠାଇଥାଏ । ମୁଖ୍ୟ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି : (୧) ନେଟ୍‌ୱାର୍କ କାର୍ଡ, (୨) ମୋଡେମ୍ (modem) ଏବଂ (୩) କେବୁଲ୍ ।

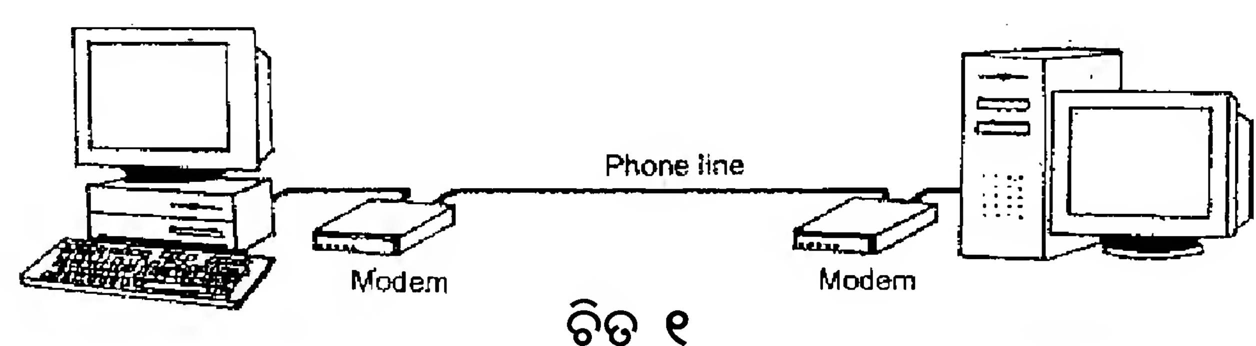
ନେଟ୍‌ୱାର୍କ କାର୍ଡ

ଏହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍ ଚିପ୍ (IC Chip) । ଏହାକୁ ଉଭୟ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏବଂ ସର୍ଭରରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥାଏ । ଯେଉଁ ମୁଖ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରୁ ତଥ୍ୟ ଅଣାଯାଏ ଏବଂ ସେଠାରେ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚୟ କରି ରଖାଯାଏ, ତାକୁ ସର୍ଭର କୁହାଯାଏ । ଏହାର କ୍ଷମତା ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଉପାୟରେ ତଥ୍ୟ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ହେଉଛି ଇଥରନେଟ୍ (ethernet) କାର୍ଡ ଏବଂ ଟୋକନ୍ ରିଙ୍ଗ୍ (token ring) କାର୍ଡ । ଏହାକୁ ପ୍ରୋଟୋକଲ୍ (protocol) କୁହାଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ କରାଯାଇଥାଏ, ତାକୁ ପ୍ରୋଟୋକଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

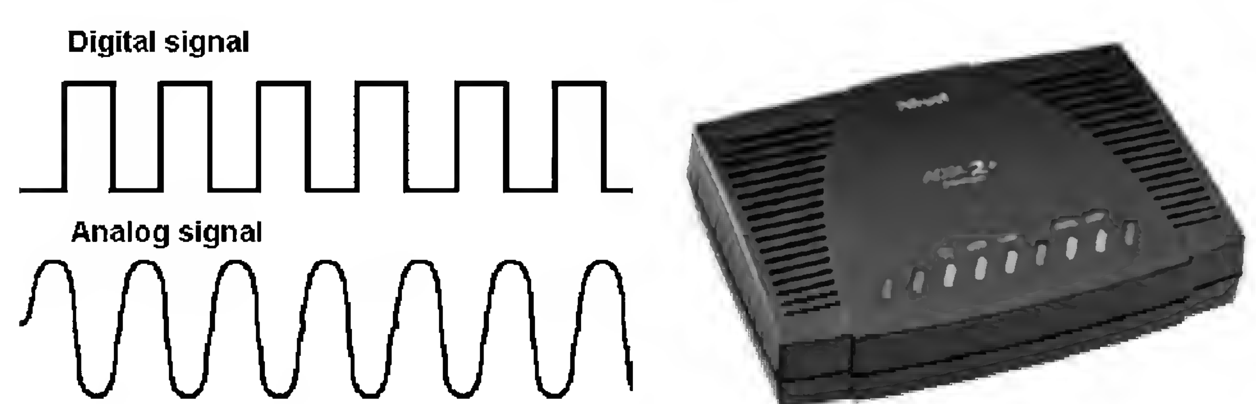
ସାଧାରଣତଃ LAN ରେ ଇଥରନେଟ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ଥିବା ସମସ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମୋଟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ପ୍ରସ୍ଥ (band width)କୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଆନ୍ତି । ବର୍ଣ୍ଣାଳୀପ୍ରସ୍ଥକୁ Mbps (ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ମେଗାବିଟ୍) ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । LAN ର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀପ୍ରସ୍ଥ ୧୦ Mbps (ଇଥରନେଟ୍), ୧୦୦ Mbps (ଦ୍ରୁତ ଇଥରନେଟ୍) କିମ୍ବା ୧୦୦୦ Mbps (ଗିଗାବିଟ୍ ଇଥରନେଟ୍) ହୋଇଥାଏ । ଟୋକନ୍ ରିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଟୋକନ୍ ଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଟୋକନ୍ ପାଇଲେ ସେହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିବ କିମ୍ବା ନେଟ୍‌ୱାର୍କକୁ ତଥ୍ୟ ଦେଇପାରିବ ।

ମୋଡ଼େମ୍

ଦୁଇଟି କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ସଂଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ କାର୍ଡ ଯାହା କରିଥାଏ, ମୋଡେମ୍ ମଧ୍ୟ ତାହା କରିଥାଏ । ଏହା କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଡିଜିଟାଲ୍ ସଙ୍କେତକୁ ମେଳ ବା ମୋଡୁଲେସନ୍ (modulation) କରି ଆନାଲୋଗ୍ ସଙ୍କେତରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ । ଯାହା ଟେଲିଫୋନ୍ ତାରରେ ବିନା ବାଧାରେ ଯାଇ ପାରିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ପଟରେ ଆଉ ଏକ ମୋଡେମ୍ ଏହି ଆନାଲୋଗ୍ ସଙ୍କେତକୁ ବିମୋଡୁଲେସନ୍ (demodulation) କରି ପୁଣି ଡିଜିଟାଲ୍ ସଙ୍କେତରେ ପରିଣତ କରିଥାଏ (ଚିତ୍ର-୧) । ବାସ୍ତବରେ Modulation ଓ De-Modulation ଶବ୍ଦ ଦୁଇଟିରୁ ମୋଡେମ୍ ଶବ୍ଦ ଆସିଛି । ଡିଜିଟାଲ୍ ଓ ଆନାଲୋଗ୍ ସଙ୍କେତକୁ ଚିତ୍ର-୨ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଏହା ହେଉଛି ଉଚ୍ଚ (high) ବା ୧ ଏବଂ ନୀଚ (low) ବା ୦ । ଆନାଲୋଗ୍ ସଙ୍କେତର ଆକାର ସିନୁସୋଏଡାଲ୍ (ସାଇନ୍ ବକ୍ରରେଖା ପରି) ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର ୧



ଚିତ୍ର ୨ : ଡିଜିଟାଲ୍ ଓ ଆନାଲୋଗ୍ ସଙ୍କେତ   ଚିତ୍ର ୩ : ମୋଡେମ୍

ମୋଡେମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଭିତରେ ମଦର ବୋର୍ଡରେ (କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସମସ୍ତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସଂରଚନା ମଦର ବୋର୍ଡ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ) ଲଗା ଯାଇଥାଏ କିମ୍ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସକେଟ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହା ବାହାରୁ ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଇପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ତଥ୍ୟ ଆଦାନପ୍ରଦାନରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ କାର୍ଡଠାରୁ ମୋଡେମ୍‌ର ବେଗ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପଲବ୍ଧ ମୋଡେମ୍‌ର ସର୍ବାଧିକ ବେଗ ହେଉଛି ୫୬ kbps ।

କେବୁଲ୍

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସହିତ ଅନ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସଂଯୋଗ ପାଇଁ କେବୁଲ୍ ବା ତାର ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । LAN ରେ କେବଳ କେବୁଲ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ତଥ୍ୟ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ହୋଇଥାଏ । WAN ବା ଇଣ୍ଟରନେଟ୍‌ରେ ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗ (microwave) ମାଧ୍ୟମରେ ସଙ୍କେତ ଆସିଥାଏ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଟେଲିଫୋନ୍ ତାରଦ୍ୱାରା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ସଂଯୋଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ତିନି ପ୍ରକାର କେବୁଲ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି :

୧. ବେଣିତ ଯୋଡ଼ି (twisted pair) କେବୁଲ୍

୨. ଆଲୋକୀୟ ତନ୍ତୁ (optical fiber) କେବୁଲ୍

୩. ସମାକ୍ଷ (coaxial) କେବୁଲ୍

ବେଣିତ ଯୋଡ଼ି କେବୁଲ୍‌ରେ ଦୁଇଟି ରୋଧିତ (insulated) ତମ୍ବା ତାର ପରସ୍ପର ଚାରିପଟେ ମୋଡ଼ି ବା ଗୁଡ଼ାଇ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଯୋଡ଼ା ତାର ସହ ମିଶି କେବୁଲ୍‌ରେ ଏହିପରି ଅନେକ ଯୋଡ଼ା ତାର ରହିଥାଏ । ଏହା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ସାଧାରଣତଃ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।



ଚିତ୍ର ୪ : ବେଣିତ ଯୋଡ଼ି କେବୁଲ୍



ଚିତ୍ର ୫ : ସମାକ୍ଷ କେବୁଲ୍

ସମାକ୍ଷ କେବୁଲ୍ ହେଉଛି ଦ୍ୱୈତ-ତାର ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସୁପରିବାହୀ ପଦାର୍ଥ । ବେଣିତ ଯୋଡ଼ି କେବୁଲ୍ ଅପେକ୍ଷା ଏହାର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ପ୍ରସ୍ଥ ଅଧିକ ଏବଂ ଫଳରେ ଏହା ଅଧିକ ବେଗରେ ସଙ୍କେତ ପ୍ରସାରଣ କରିଥାଏ । ଏହା ଟେଲିଭିଜନ, ରେଡ଼ିଓ ଓ ଇଥରନେଟ୍ ଥିବା LAN ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

ତଥ୍ୟ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ହେଉଛି ଆଲୋକୀୟ ତନ୍ତୁ କେବୁଲ୍ । ପତଳା ସିଲିକନ୍ କାଠି (strand)ରୁ ଏହା ନିର୍ମିତ ଏବଂ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଦ୍ୱାରା ଏହା ରୋଧିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ସ୍ଥୂଳତା ମନୁଷ୍ୟ ମୁଣ୍ଡର କେଶଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଛୋଟ । ଏଥିରେ ସଙ୍କେତ ଆଲୋକ ସ୍ପନ୍ଦନ (pulse)ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ଏହାର ବେଗ ଅଧିକ । ଆରମ୍ଭରେ ଏହା ଆନ୍ତର୍ମହାଦେଶୀୟ ସଂଯୋଗ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ ଦେଶରେ ସାଧାରଣ ଟେଲିଫୋନ୍ ତମ୍ବା ତାର ବଦଳରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଗୋଟିଏ ଆଲୋକୀୟ ତନ୍ତୁ କାଠିରେ ଏକା ସାଙ୍ଗରେ ହଜାର ହଜାର ଶବ୍ଦ ସଙ୍କେତ ଏବଂ ଏକାଧିକ ଟେଲିଭିଜନ ଚ୍ୟାନେଲ୍ ପ୍ରସାରଣ କରି ହେବ ।



ଚିତ୍ର ୬ : ଆଲୋକୀୟ ତନ୍ତୁ କେବୁଲ୍

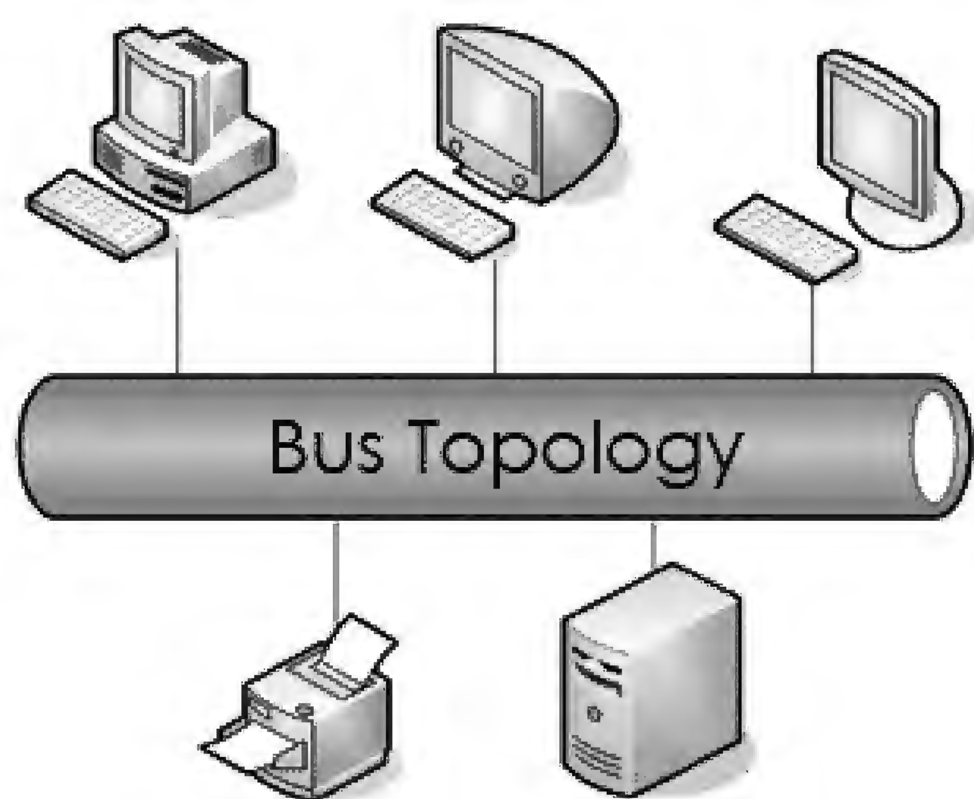
ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳରେ ବ୍ୟାପିଥିବା ବହୁତ ବଡ଼ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ପାଇଁ ଅନ୍ୟ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ମଧ୍ୟ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପୁନଃକାରକ ବା ରିପିଟର୍ (repeater), ସେତୁ (bridge), ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ବା ରୁଟର୍ (router), ସୁଇଚ୍ (switch) ଓ ଗେଟ୍ ୱେ (gate way) ଅନ୍ୟତମ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରୁ ବହୁତ ଦୂରକୁ ପଠାଯାଉଥିବା ସଙ୍କେତ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ ସଙ୍କେତ ପଥରେ ରିପିଟର୍ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥାଏ ଯାହା ସଙ୍କେତକୁ ତାହାର ପୂର୍ବାବସ୍ଥାକୁ ଫେରାଇ ଆଣେ । ଅଲଗା ଅଲଗା ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ (configuration) ଥିବା ନେଟ୍‌ୱାର୍କକୁ ବ୍ରିଜ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ । ଏହା ଫାଟକ ଜଗୁଆଳି ଭଳି କାମ କରେ ଏବଂ ଅଦରକାରୀ ସଙ୍କେତକୁ ଯିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ । ରୁଟର୍ ଓ ଗେଟ୍‌ୱେ

ଟେଲିଫୋନ୍ ଏକ୍ସଚେଞ୍ଜ ଭଳି କାମ କରିଥାଆନ୍ତି । ରୁଟର୍ ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ଅଲଗା ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ଖଣ୍ଡ (segment)କୁ ସଂଯୋଗ କରିଥାଏ ଏବଂ ସବୁଠାରୁ ଦକ୍ଷ ରାସ୍ତାରେ ସଙ୍କେତକୁ ପଠାଇଥାଏ । ସୁଇଚ୍ ହେଉଛି ବିଭିନ୍ନ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ଖଣ୍ଡ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଚତୁର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳୀ (intelligent hub) । ଏହା ସଫ୍ଟୱେୟାର ସାହାଯ୍ୟରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାଗକୁ ON କିମ୍ବା OFF କରେ ।

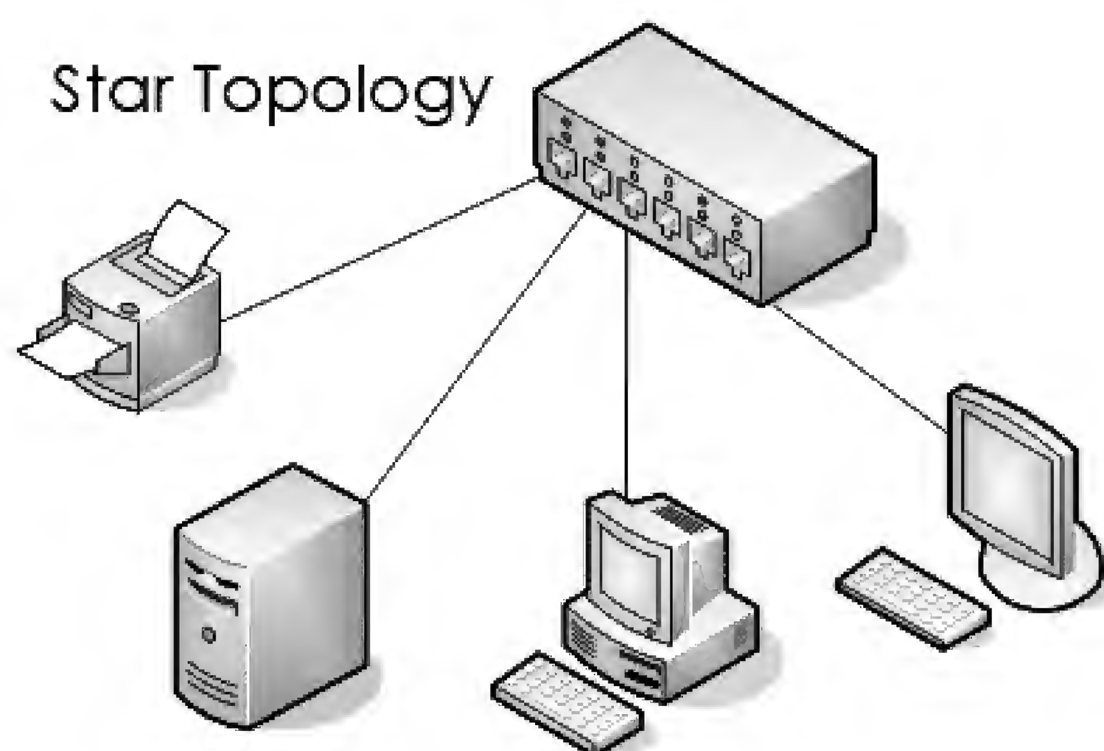
ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ପ୍ରସାରଣ ଟପୋଲୋଜି (topology)

ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ଏବଂ ବିଶେଷକରି LAN କୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ସଜ୍ଜିତ କରାଯାଇପାରେ । ଏହାକୁ ଟପୋଲୋଜି କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣ ବ୍ୟବହୃତ ଟପୋଲୋଜିଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ବସ୍ (Bus), ଷ୍ଟାର (Star),ମେଶ୍ (Mesh) ଓ ରିଙ୍ଗ୍ (Ring) ।

ବସ୍ ଟପୋଲୋଜିରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ସମସ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଗୋଟିଏ କେବୁଲ୍‌ରେ ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥାଏ । କେବଳ ଏହି ଗୋଟିଏ କେବୁଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସମସ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ତଥ୍ୟ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ଇଥରନେଟ୍ ପ୍ରୋଟୋକଲ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର-୭) ।



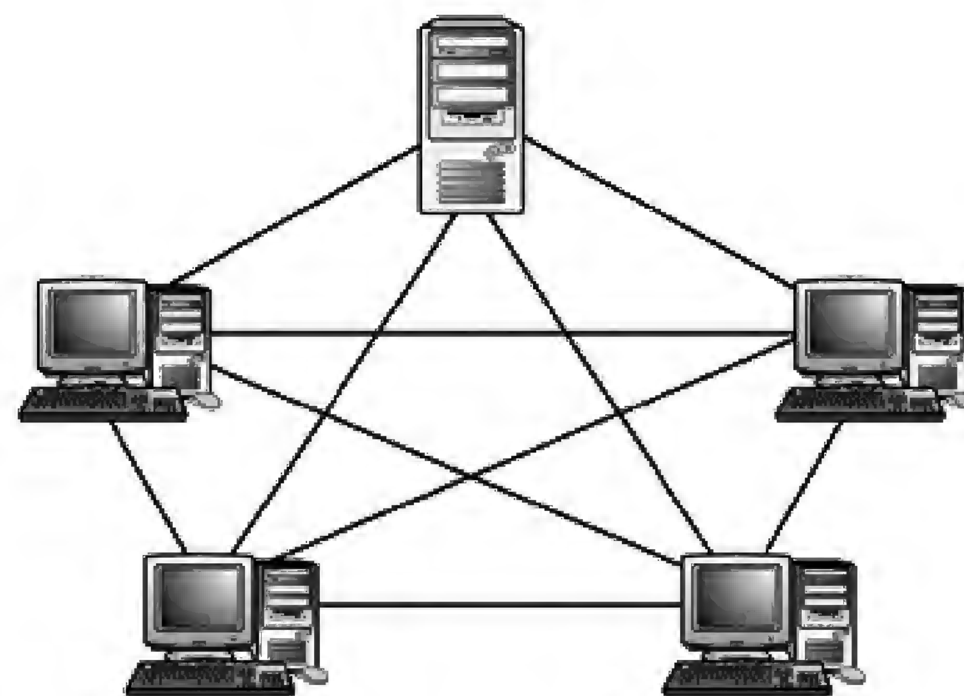
ଚିତ୍ର ୭ : ବସ୍ ଟପୋଲୋଜି



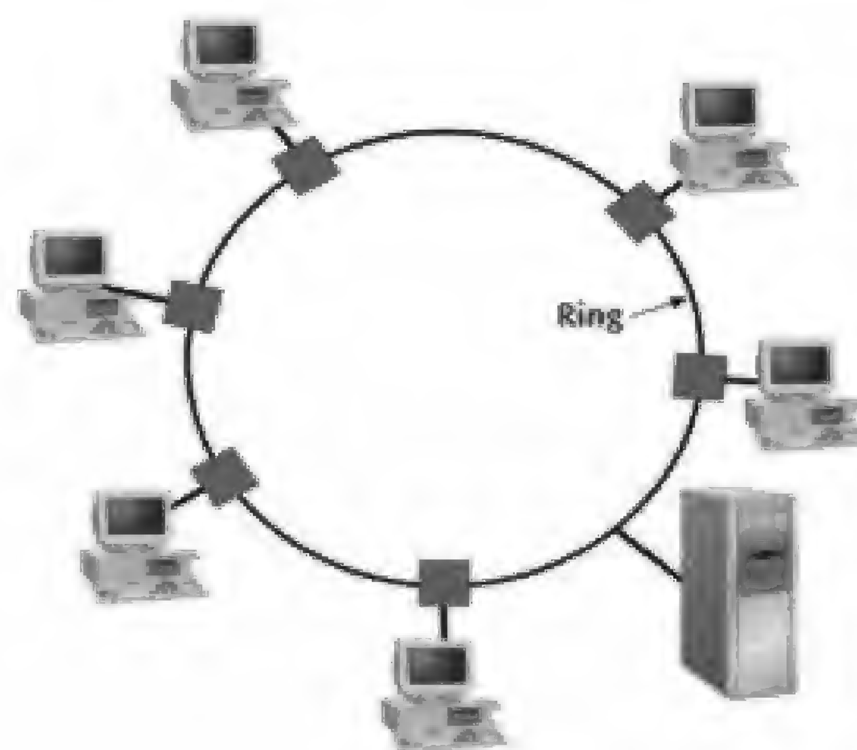
ଚିତ୍ର ୮ : ଷ୍ଟାର୍ ଟପୋଲୋଜି

ଷ୍ଟାର ଟପୋଲୋଜିରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ସର୍ଭର୍ ଥାଏ ଏବଂ ଅଲଗା ଅଲଗା କେବୁଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ଏହା ସହିତ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକ କେବୁଲ୍ ଯୋଗୁଁ ଏଥିରେ ଅଧିକ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର-୮) ।

ମେଶ୍ ଟପୋଲୋଜିରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସହିତ କେବୁଲ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକ କେବୁଲ୍ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁଁ ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର-୯) ।



ଚିତ୍ର ୯ : ମେଶ୍ ଟପୋଲୋଜି



ଚିତ୍ର ୧୦ : ରିଙ୍ଗ୍ ଟପୋଲୋଜି

ରିଙ୍ଗ୍ ଟପୋଲୋଜିରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ସମସ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରସ୍ପର ସହିତ ମୁଦ୍ରିକା ଆକରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ କେବୁଲ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରୁ ବାର୍ତ୍ତା ପାଇବା ପାଇଁ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଗୋଟିଏ ଟୋକନ୍ ପାଇଥାଏ । ଏଣୁ ଏଥିରେ ଟୋକନ୍ ରିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରୋଟୋକଲ୍ ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ (ଚିତ୍ର-୧୦) ।

■

ଡେପୁଟି ଜେନେରାଲ୍ ମ୍ୟାନେଜର,
ପି.ପି. ଏଣ୍ଡ୍ ଇ.ଇ. ସେକ୍ସନ୍, ମେକନ, ରାଞ୍ଚି-୮୩୪୦୦୨
ମୋବାଇଲ - ୦୯୪୭୦୧୯୩୭୫୫
ଇ-ମେଲ - mayadhar2002@yahoo.co.in

ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ

କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ବିକିରଣ



ପ୍ରଫେସର ଭଗବାନ ପାତ୍ର

୧୯୮୩ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ଜ୍ୟୋର୍ତିପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସୁବ୍ରମଣ୍ୟମ୍ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବିତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଲିମିଟ୍ (ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୧.୪୪ ଗୁଣ 1.44 M Sun) ଠାରୁ ଅଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଥିବା ନକ୍ଷତ୍ର ଅନ୍ତିମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏହାର ଅସ୍ଥିରତା ଯୋଗୁଁ ଦ୍ରୁତ ସଙ୍କୋଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ମହାକାଶରେ 'କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ' (Black Hole)ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ନକ୍ଷତ୍ରଟି ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ, ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ଦେଶରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର ଆହୁରି ଦୃଢ଼ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ନକ୍ଷତ୍ରରୁ କୌଣସି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବାହାରି ପାରେନାହିଁ । ସେହିପରି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ମହାଧ୍ୱନୀ (Big Bang) ସଂଘଠିତ ହେବା ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ଆଦିକାଳୀନ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରିଥିବେ । ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ କୁହାଯାଇଛି ଯେ, କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଆଲୋକ ଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରିପାରିବ ନାହିଁ । ଯେହେତୁ ନକ୍ଷତ୍ରଟିରୁ ଆଲୋକରଶ୍ମି ବାହାରି ଆସିପାରେ ନାହିଁ, ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ସେଥିରୁ ବାହାରି ଆସିପାରିବ ନାହିଁ ।

ଆମେରିକା ପ୍ରିନ୍ସଟନ୍‌ର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ଜନ୍ ଆର୍କିବାଲ୍ଡ ହ୍ୱିଲରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ୧୯୬୯ରେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ନାମକରଣ କରାଯାଇଥିଲା । ସେଥିରୁ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଏପରିକି ଆଲୋକରଶ୍ମି ବାହାରକୁ ଆସି ନ ପାରୁଥିବାରୁ ଏହାର ନାମ କୃଷ୍ଣ (Black) ଓ ଏହାକୁ ଗର୍ତ୍ତ (Hole) ବୋଲି ଆଖ୍ୟାୟିତ କରାଗଲା, ଯେହେତୁ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଏହାର ପରିସୀମା (event horizon) ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କଲେ ଏହା ଆଉ ବାହାରି ଆସିପାରେ ନାହିଁ ଓ ସବୁ ସମୟ ପାଇଁ ଏଥିରେ ଲୀନ ହୋଇଯାଏ, ଯେପରିକି ଏହା ଆମର ଦୃଶ୍ୟମାନ୍ ବିଶ୍ୱର ବାହାରର ଅତଳ ଗର୍ଭରେ ଚିରକାଳ ପାଇଁ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ।

କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ପ୍ରକୃତରେ ଏକ ଗର୍ତ୍ତ ନୁହେଁ । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ଷତ୍ରର ଅନ୍ତିମ ଅବସ୍ଥା । ନକ୍ଷତ୍ରର ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ ୧୯୭୪ରେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଭାବେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହାର ଘନତ୍ୱ ଏତେ ବେଶୀ ଯେ ଏହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଦେହରେ ଆଲୋକରଶ୍ମି ପତିତ ହେଲେ ଏହା



ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍

ଭିତରକୁ ଟାଣି ନେବା ଫଳରେ ଏଥିରୁ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏନାହିଁ । ଏହାର ଏକ ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବସ୍ତୁର ଓଜନ ୧୦ ଲକ୍ଷ ଟନ୍‌ରୁ ବେଶୀ ହେବ । ମହାକାଶରେ ଏହା ଏକ ସକ୍ସନ୍ ଭ୍ୟାକୁମ୍ କ୍ଲିନର୍ ଭଳି କାମ କରେ । ଏହା ନିକଟକୁ ଏକ କ୍ରାନ୍ତିକ ଦୂରତା (critical distance) ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ସବୁ ବସ୍ତୁ ବା ଶକ୍ତି ଆସିବ ତାକୁ ଏହା ନିଜ ଅଭ୍ୟନ୍ତର ମଧ୍ୟକୁ ଟାଣି ନେବ । ଏହି କ୍ରାନ୍ତିକ ଦୂରତାକୁ ଏହାର ପରିସୀମା ବା ଘଟଣା ବଳୟ କୁହାଯାଏ । କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା ବଳୟରେ ବସ୍ତୁର ପଳାତକ ବେଗ (escape velocity) ଆଲୋକରଶ୍ମିର ଗତି ସହ ସମାନ ଓ ଘଟଣା ବଳୟର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପଳାତକ ବେଗ ଆଲୋକଗତିଠାରୁ ଅଧିକ ।

କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣାବଳୟ ସ୍ଥାନକାଳ ପ୍ରସରର କେତେକ ଆଲୋକରଶ୍ମିର ସଞ୍ଚାର ପଥର ସମଷ୍ଟି - ଯେଉଁ ଆଲୋକରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତରୁ ବାହାରକୁ ଯିବାକୁ ସର୍ବଦା ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି ମାତ୍ର ତାହା ନ ହୋଇପାରିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଧାରରେ କେବଳ ବୁଲୁଥାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା ବଳୟ ଯେଉଁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ପରସ୍ପର ଠାରୁ ପାଖେଇ ଆସିପାରୁ ନାହାନ୍ତି ତେବେ ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ଘଟଣା ବଳୟର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସର୍ବଦା ସମାନ ରହିବ ବା ସମୟକ୍ରମେ ବଢ଼ିବ କିନ୍ତୁ କେବେହେଲେ କମିପାରିବ ନାହିଁ, କାରଣ ଯଦି ତାହା ହୁଏ, ତା'ହେଲେ ସମାନ୍ତର ଥିବା କିଛି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ନିଶ୍ଚୟ ପରସ୍ପର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେବେ । ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷରେ ଯଦି କିଛି ବସ୍ତୁ ବା କିଛି ବିକିରଣ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଗର୍ଭରେ

ଲୀନ ହୁଅନ୍ତି ତେବେ ଘଟଣା ବଳୟର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବଢ଼ିଯିବ କିନ୍ତୁ ଏହା କଦାପି କମି ନ ପାରେ। ଏହି ପ୍ରକାରର ଗୁଣ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା (system)ର ସୂଚନା ଦିଏ। ସେହି ଗୁଣଟି ହେଉଛି ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି, ଯାହା ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିବା ବିଶୃଙ୍ଖଳତାର ପରିମାପକ।

ସାଧାରଣ ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ସବୁ ଜିନିଷକୁ ଯଦି ସେହିପରି ଭାବରେ ଛାଡ଼ିଦିଆଯାଏ, ତେବେ ସେଥିରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳତାର ପରିମାଣ ବଢ଼ିଯିବ। କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଘଟଣା ବଳୟର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହେଉଛି ଏହାର ଏଣ୍ଟ୍ରୋପିର ପରିମାପକ। ଯଦି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ଅଛି ତେବେ ତାହାର ତାପ ଅଛି। ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରା ଥିବା ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହାରରେ ବିକିରଣ ଉତ୍ସର୍ଜନ କରେ। ତେଣୁ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକରୁ ନିଶ୍ଚୟ ବିକିରଣ ଉତ୍ସର୍ଜନ ହେଉଥିବ।

କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ବସ୍ତୁ ଭଳି ଦୀପ୍ତି ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ଏବଂ ଅତି ଛୋଟ ହେଲେ ବେଶି ଦୀପ୍ତି ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି। କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ମତ ଅନୁସାରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରୁ ନ ଥିବା ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର ଦ୍ରୁତ ସଙ୍କୋଚନ ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୋଲାକାର କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତରେ ପରିଣତ ହୋଇଯିବ। ଏହାର ଆକାର ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବିନ୍ୟାସ ଯେତେ ଜଟିଳ ହେଉ ନା କାହିଁକି ଏହି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଆକାର କେବଳ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବ। ଯଦି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଟି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରୁଥିବ, ତା'ହେଲେ ଏହାର ବିଷୁବ ରେଖା ନିକଟରେ ଏହାର ବାହାର ପଟରୁ ଟିକିଏ ସ୍ଫୀତ ହୋଇଯାଏ। ଦ୍ରୁତ ସଙ୍କୋଚନ ଜନିତ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଘୂର୍ଣ୍ଣନଶୀଳ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଏହା କେବେ ସ୍ପନ୍ଦନଶୀଳ ହେବନାହିଁ।

ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁ ବା ଶକ୍ତି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ପରିସୀମାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ଏହାର ପ୍ରବଳ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରଭାବରେ ସେ ବସ୍ତୁ ବା ଶକ୍ତିକୁ ପ୍ରବଳ ବେଗରେ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣି ନେଉଥିବା ସମୟରେ ବସ୍ତୁ ବା ଶକ୍ତିର କଣିକା ମଧ୍ୟରେ ସଂଘର୍ଷଜନିତ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ତାହାର ତାପମାତ୍ରା ବହୁ ଗୁଣରେ ବଢ଼ିଯାଏ ଓ ଏଥିରୁ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ବିକିରଣ ହୁଏ।

ସଂଜ୍ଞା ଅନୁସାରେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତରୁ ଆଲୋକ ଉତ୍ସର୍ଜନ ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ। ଯଦି ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଗତି ବିଜ୍ଞାନର ସିଦ୍ଧାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ବୋଲି ଆମେ ଗ୍ରହଣ କରୁ ତା'ହେଲେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ବସ୍ତୁ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ନିଶ୍ଚୟ ବିକିରଣ କରିବେ। କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଥିବା ଅନିଶ୍ଚିୟତା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (Indeminacy Principle)ର ଫଳସ୍ୱରୂପ ଆବର୍ତ୍ତନଶୀଳ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତରୁ କଣିକା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ଓ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହେବ। ସେହିଭଳି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରୁ ନ ଥିବା କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତରୁ ମଧ୍ୟ ଆପାତତଃ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଓ ଏକ ସ୍ଥିର ହାରରେ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହେବ। ଯେଉଁ କଣିକା ଉତ୍ସର୍ଜନ ହେଲାଭଳି ମନେହେଉଛି ତାହା କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଭିତରୁ ଆସୁ ନାହିଁ ବରଂ ସେଗୁଡ଼ିକ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା ବଳୟର ଠିକ୍ ବାହାରେ ଥିବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରୁ ଆସୁଛି। ଆମେ ଯାହାକୁ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ବୋଲି କହୁଛୁ ତାହା କେବେହେଲେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଶୂନ୍ୟ ହୋଇ ନ ପାରେ କାରଣ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶୂନ୍ୟ ନୁହନ୍ତି।

ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ତାଙ୍କର ସହଯୋଗୀ ବ୍ରାଣ୍ଡନ୍ କାର୍ଟାର୍ ଓ ଜନ୍ ବାରଡିନ୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗରେ ଏହି ତଥ୍ୟକୁ ଏକ ନିବନ୍ଧରେ ଦର୍ଶାଇବା ପରେ ରୋଗର୍ ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ଓ ଜନ୍ ଟେଲର୍‌ଙ୍କ ସମେତ ଅଧିକାଂଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହାକୁ ପରିଶେଷରେ ପ୍ରମାଣିତ କରି ଉପରୋକ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛନ୍ତି। ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଉକ୍ତି ଅନୁସାରେ 'ଈଶ୍ୱର କେବଳ ଜୁଆ ଖେଳନ୍ତି ନାହିଁ ବରଂ ସମୟ ସମୟରେ ସେ ପଶାକାଠିକୁ ଯେଉଁ ଅନନ୍ତ ଗର୍ତ୍ତକୁ ନିକ୍ଷେପ କରି ଚିରକାଳ ପାଇଁ ଅଦୃଶ୍ୟ କରାଇ ଦିଅନ୍ତି – ତାହା ହେଉଛି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ'।

■

ପ୍ରାକ୍ତନ ଗଣିତ ପ୍ରଫେସର, ଆଇ.ଟି.ଇ.ଆର୍.,
ଶିକ୍ଷା ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ,
ଟି-୧୦୧, ବୈଷ୍ଣବୀ ପ୍ୟାଲେସ୍, ଶିଖରଚଣ୍ଡୀ ସ୍କୋୟାର୍,
ପୋଷ୍ଟ-କିଟ୍, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ମୋବାଇଲ-୯୮୬୧୨୬୯୯୯୩

ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ମଣିଷ ବା ଅନ୍ୟ ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି ବାବଦରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ନାହାନ୍ତି। ମାସାଚୁସେଟ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି ଏବଂ ହାଭାର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ଜୀବନର ସତ୍ତା ଥିଲା ବା ଏବେ ଅଛି କି ନାହିଁ ଏହାକୁ ନେଇ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି। ଗବେଷଣା ସୂତ୍ରରୁ ପ୍ରକାଶଯେ, ବହୁ ବର୍ଷ ତଳେ ପୃଥିବୀ ଓ ମଙ୍ଗଳର ପରିବେଶ ପାଖାପାଖି ସମାନ ଥିଲା। ଏଣୁ ସେଠାରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ଭବ। କୌଣସି ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ-ଜୀବ ମଙ୍ଗଳରୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆସିଥାଇ ପାରନ୍ତି। ମଙ୍ଗଳରେ ଏକଦା ପାଣି ଥିଲା। ଏବେ ମଧ୍ୟ ସେଠାରେ ପାଣି ଥାଇପାରେ। ଆମ ସୌର ଜଗତରେ ପୃଥିବୀକୁ ଛାଡ଼ି, କେବଳ ମଙ୍ଗଳରେ ଜୀବନ ସମ୍ଭବ। ମଙ୍ଗଳ ଉପରେ ଯେତିକି ଗବେଷଣା ହେବା କଥା ହୋଇ ପାରୁ ନ ଥିବାରୁ ଏହି 'ଲୋହିତ ଗ୍ରହ' ରହସ୍ୟମୟ ହୋଇରହିଛି।

– ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ପାଦକ

ଗ୍ରହରାଜ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ



ଅଧ୍ୟାପକ କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା

ସୌରଜଗତର ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଭିତରେ କେବଳ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ରଗ୍ରହକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି। ସୌରଜଗତରେ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୧୬୬ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମକୁ ଅଳ୍ପ ବହୁତ ସୂଚନା ମିଳିସାରିଛି। ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଚନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି। ଆମ ପୃଥିବୀର ଏକମାତ୍ର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ। ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରୁଥିବା ବେଳେ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜର ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଥାଆନ୍ତି। ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର ଗତିପଥ ଅତି ଜଟିଳ। ସେହି ଗତିପଥରେ ବୁଲୁ ବୁଲୁ କେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଉପଗ୍ରହ ମଝିରେ ଗ୍ରହ ଆସିଯାଏ ତ, କେବେ ପୁଣି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହ ମଝିରେ ଉପଗ୍ରହ ଆସିଯାଏ। ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ କିରଣ ଆସି ଉଭୟ ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ସେମାନେ ଆଲୋକିତ ହୁଅନ୍ତି। ଆଲୋକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରୁଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଉପଗ୍ରହ ମଝିରେ ଗ୍ରହ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଅବସ୍ଥାନ କଲେ ଗ୍ରହର ଛାଇ ଉପଗ୍ରହ ଉପରେ ପଡ଼ିବ। ଏମିତିକା ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟିହେଲେ, ଆମେ ତାହାକୁ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ବୋଲି କହୁ। ସେହପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହ ମଝିରେ ତା'ର ଉପଗ୍ରହ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ରହିଲେ ଉପଗ୍ରହର ପଛପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଲୁଚିଯାଏ। ଏମିତିକା ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ, ଆମେ ତାହାକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ କହୁ। ନିଜର କକ୍ଷପଥରେ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ବୁଲୁ ବୁଲୁ ଯଦି କେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀଗ୍ରହ ମଝିରେ ଉପଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଆସିଯାଏ, ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆସୁଥିବା କିରଣ ଚନ୍ଦ୍ର ଦ୍ୱାରା ଅଟକିଯାଏ ଓ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟିକରେ। ସେହି ସମୟରେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବା ଆଂଶିକ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ। ଏହିପରି ଘଟଣାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବା ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ବୋଲି କୁହାଯାଏ।

ଗତ ୨୦୦୪ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୪ ତାରିଖ ଦିନ ଗ୍ରହରାଜ ବୃହସ୍ପତିରେ ଏକ ବିରଳ ଘଟଣା ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥିଲା। ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ନୁହେଁ, ଏକ ସଙ୍ଗରେ ତିନି ତିନିଟା ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଘଟିଥିଲା। ସୌରଜଗତରେ ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବୃହସ୍ପତି ଏକ ନମ୍ବରରେ ରହିଥିଲା ବେଳେ, ଉପଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମଧ୍ୟ ବୃହସ୍ପତି ଶୀର୍ଷରେ ରହିଛି। ବୃହସ୍ପତିର ଆବିଷ୍କୃତ ଉପଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା ୬୩। ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଆଇ-ଓ, ୟୁରୋପା, ଗ୍ୟାନିମିଡ୍ ଓ କ୍ୟାଲିଷ୍ଟୋ ଉପଗ୍ରହ ଚାରୋଟି ବେଶ୍ ବଡ଼ବଡ଼। ସେହି ଚାରୋଟିଯାକ ଉପଗ୍ରହ ପୂର୍ବତନ ନବମଗ୍ରହ ତଥା ଆଜିର ବାମନଗ୍ରହ ପ୍ଳୁଟୋ ଅପେକ୍ଷା ମଧ୍ୟ ବୃହତ୍ତର। ଆଇ-ଓ ଉପଗ୍ରହଟି ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥିଲା ବେଳେ ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି ବରଫ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ୍ତ। ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା, କିଛିଦିନ ପୂର୍ବରୁ ବୃହସ୍ପତିର ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ଗ୍ୟାନିମିଡ୍, କ୍ୟାଲିଷ୍ଟୋ ଓ ଆଇ-ଓ ନାମକ ତିନି ତିନିଟା ଉପଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ବୃହସ୍ପତି ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିଥିଲେ। ଏହି ବିରଳ ଫଟୋଚିତ୍ରକୁ ହବଲ୍ ସ୍ପେଶ୍ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ (ଦୂରବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ର)ର ନିଅର୍ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ କ୍ୟାମେରା ଓ ମଲ୍‌ଟି-ଓବ୍‌ଜେକ୍‌ଟ୍ ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋମିଟର୍ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତୋଳନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଥିଲା।

'ହବଲ୍ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ ଦୂରବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ର' ସହାୟତାରେ ପ୍ରାପ୍ତ ଫଟୋଚିତ୍ରରେ ବୃହସ୍ପତିର ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ତିନୋଟିଯାକ ଉପଗ୍ରହର ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାର ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥିଲା। ସେହି ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ୩ ଟି ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ 'ଗ୍ୟାନିମିଡ୍' ଓ 'ଆଇ-ଓ' କୁ ମଧ୍ୟ ସେହି ଫଟୋରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥିଲା। 'ଆଇ-B' ଉପଗ୍ରହଟି ଧଳାବୃତ୍ତ ଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିଲା ବେଳେ 'ଗ୍ୟାନମିଡ୍' ଉପଗ୍ରହଟି ନୀଳରଙ୍ଗର ଦେଖାଯାଉଥିଲା। ତେବେ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଅନ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ 'କ୍ୟାଲିଷ୍ଟୋ' ସେହି ଫଟୋରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇ ନଥିଲା। ଠିକ୍ ସେତିକି ବେଳେ ବୃହସ୍ପତି ପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ଛାୟାବୃତ୍ତ ଅଞ୍ଚଳରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ। ଯେଉଁ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ ଉପଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକର ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା, ସେହି ସେହି ସ୍ଥାନରେ ସେଦିନ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଘଟୁଥିଲା ବୋଲି କୁହାଯିବ। ଅବଶ୍ୟ ପାଖାପାଖି ଅଧିକ ଅଞ୍ଚଳରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର କିଛି ଅଂଶ ଦେଖାଯାଇ ପାରିବ, ଯେଉଁଠି ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଘଟୁଥିଲା ବୋଲି କୁହାଯିବ। ସେଦିନ ବୃହସ୍ପତିର ଆକାଶରେ ଏହି ତିନିଟିକିଆ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ଘଟିଥିଲା। ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହରେ ଏଭଳି ବିରଳ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଶହେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ମାତ୍ର ଥରେ ବା ଦୁଇଥର ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥାଏ।

ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଓ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ

ଦିନ ଥିଲା, ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରକୃତ ପରିଚୟ ଜାଣି ନଥିଲୁ। ଏବେ ଆମେ ସେମାନଙ୍କର ପରିଚୟ ପାଇସାରିଛୁ। ଆମେ ଜାଣିପାରିଛୁ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ନକ୍ଷତ୍ର। ଏହା ନିଜେ ଜଳୁଛି। ଏହାକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ତାରା ବୋଲି ମଧ୍ୟ କହିପାରିବା। ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିଜର ଆଲୋକ ଅଛି। ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆଲୋକରଶ୍ମି ବା କିରଣ ବାହାରି ଚାରିଆଡ଼କୁ ଗତି କରୁଛି। ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବାହାରି

ଆମ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଯାଇ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖୁ। ପୁଣି ଅମେ ଜାଣୁ, ପୃଥିବୀ ଯେମିତି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଛି, ଚନ୍ଦ୍ର ସେମିତି ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଛି। ଆମ ପୃଥିବୀଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଥିବାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଆମର ଉପଗ୍ରହ। ଆମ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଅନେକ ଉପଗ୍ରହ ବୁଲୁଛନ୍ତି। କିନ୍ତୁ, ଚନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ପୃଥିବୀର ଏକମାତ୍ର ଉପଗ୍ରହ ଯେଉଁଟିକୁ ପ୍ରକୃତି ତିଆରି କରିଛି। ତେଣୁ ଏହା ପୃଥିବୀର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ। ଚନ୍ଦ୍ରର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ। ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ଏହାକୁ ଦେଖିପାରୁ।

ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପାଦ ଦେଇସାରିଛୁ। ଆଜିକୁ ୪୪ ବର୍ଷ ତଳେ ଜୁଲାଇ ୧୯୬୯ ମସିହାରେ ନୀଲ୍ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ଆପୋଲୋ-୧୧ ମହାକାଶଯାନରେ ଯାଇ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପ୍ରଥମେ ଓହ୍ଲାଇ ଥିଲେ। କେବଳ ନୀଲ୍ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ କାହିଁକି, ଆଜି ସୁଦ୍ଧା ୧୨ ଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଓହ୍ଲାଇ ସାରିଛନ୍ତି। ଚନ୍ଦ୍ର କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ ରାକ୍ଷସ ନୁହେଁ କିମ୍ବା କୌଣସି ଦେବତା ନୁହେଁ। ଏହା ଗୋଟିଏ ଶୁଖିଲା ପିଣ୍ଡ। ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖକୁ ଆମେ ପହଞ୍ଚି ପାରିନାହୁଁ। ଆମର କୌଣସି ମହାକାଶଯାନ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଓହ୍ଲାଇ ନାହିଁ। ତଥାପି, ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଅନେକ ଗବେଷଣା କରାଯାଇଛି। ସୂର୍ଯ୍ୟ କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ ରାକ୍ଷସ ନୁହେଁ କିମ୍ବା କୌଣସି ଦେବତା ନୁହେଁ। ଏହା ଗୋଟିଏ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ପିଣ୍ଡ। ତଥାପି, ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣକୁ ନେଇ ଆମ ସମାଜରେ ଅନେକ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ରହିଛି। ରାହୁ ଓ କେତୁ ଭଳି ଭୟାନକ ଚରିତ୍ରମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଗିଳିଦେବା ହେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଘଟିଥାଏ ବୋଲି ସାଧାରଣ ଲୋକେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି। ସେହି ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ଆମ ହୃଦୟରେ ଭୟ ଜାତ କରିଥାଏ।

ଆଜିର ବିଜ୍ଞାନଯୁଗର ମଣିଷ ତଥାପି ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗକୁ ଅଶୁଭ ବେଳା ବୋଲି ଭାବେ। ଆମକୁ କୁହାଯାଏ, ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଖାଇବା ଆଦୌ ଉଚିତ ନୁହେଁ। ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଘର ଭିତରେ କବାଟ ଝରକା ବନ୍ଦ କରି ରହିବା ଉଚିତ। ଏହା ଅଶୁଭ ବେଳା ହୋଇଥିବାରୁ ସେତେବେଳେ କୌଣସି ଶୁଭକାମରେ ବାହାରକୁ ବାହାରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ। ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାମାନେ ସେତେବେଳେ ବାହାରକୁ ବାହାରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ। ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଆମର ଶରୀର ଅପବିତ୍ର ହୋଇଯାଏ। ତେଣୁ ଅପବିତ୍ର ଶରୀରକୁ ପବିତ୍ର କରିବା ପାଇଁ ପରାଗ ଛାଡ଼ିବା ପରେ ଲୋକମାନେ ସ୍ନାନ କରନ୍ତି। ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ ସମାଜରେ ଓ ଆମ ମନ ଭିତରେ ଏମିତି ଅନେକ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ରହିଛି। ଦୁଃଖର କଥା, ଆଜି ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସରିବା ପରେ ଲୋକମାନେ ରନ୍ଧାଯାଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଓ ପଖାଳ ଇତ୍ୟାଦି ଫୋପାଡ଼ି ଦିଅନ୍ତି। ସେହି ଖାଦ୍ୟରେ ରାକ୍ଷସମାନଙ୍କର ଅଶୁଭ ଦୃଷ୍ଟି ପଡ଼ିଥାଏ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି। ସେହି ଖାଦ୍ୟ ଖାଇଲେ ହଜମ ହେବ ନାହିଁ ବୋଲି କହନ୍ତି।

ଆଗରୁ ଆମେ ଅନେକ କଥା ଜାଣି ନ ଥିଲୁ। ତେଣୁ ଅନେକ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସର ଶିକାର ହେଉଥିଲୁ। ଏବେ ଆମେ ସବୁ ଜାଣିଛୁ। ଆମର ଭୁଲ୍ ଠିକ୍ ବିଚାର କରିବାର କ୍ଷମତା ରହିଛି। ଏବେ ଆମେ କହିପାରିବା, ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯେଉଁ ସବୁ ସାମାଜିକ କୁପ୍ରଥା ବିଷୟରେ କୁହାଗଲା, ସେସବୁ ନ ମାନିଲେ କିଛି ଅନିଷ୍ଟ ହେବ ନାହିଁ। କାରଣ, ଆମେ ଜାଣିପାରିଛୁ, ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ହେଉଛି ଛାଇ ଓ ଆଲୁଅର ଖେଳ ମାତ୍ର। ଆମେ ଛତା ତଳେ ରହିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଆମ ଉପରେ ପଡ଼ିପାରେ ନାହିଁ ଏବଂ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିପାରୁ ନାହିଁ। ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସେମିତିକା ଗୋଟିଏ ଘଟଣା। ସୂର୍ଯ୍ୟ ସାମନାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ରହିଲେ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ। ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଛତା ଭଳି କାମ କରେ। ସେହି ଘଟଣା ତ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ। ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ କୌଣସି ରାକ୍ଷସ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଗିଳିଯାଏ ନାହିଁ। ତେବେ ଏଥିରେ ଭୟ ରହିଲା କେଉଁଠି ?

ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସବୁବେଳେ ହୁଏ ନାହିଁ। ବିଶେଷ କରି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଏକ ବିରଳ ଘଟଣା। ତେଣୁ, ସେଭଳି ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖିବାର ସୁଯୋଗକୁ ହାତଛଡ଼ା କରିବା ବୋକାମୀ। ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଘଟିବାର କିଛି ମିନିଟ୍ ପୂର୍ବରୁ ଛାଇ-ଆଲୁଅର ପତଳା ପତଳା ସମାନ୍ତରାଳ ସୁନ୍ଦର ପଟି ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ। ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାଗ ସମୟରେ ଆକାଶରେ ଅନ୍ଧକାର ଘୋଟିଯାଏ। ପକ୍ଷୀମାନେ ନିଜ ବସାକୁ ଫେରିବା ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି। ଦିନରେ ଆକାଶରେ ତାରା ଓ କେତେକ ଗ୍ରହ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି। ସେସବୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ସତର୍କତା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆମକୁ ଚେତେଇ ଦେଇଛନ୍ତି। ସେହି ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରି ଆମେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପଭୋଗ କରିବା ଦରକାର। ଆଜିକାଲି ଏଭଳି ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଦୃଶ୍ୟକୁ ସାଧାରଣ ଲୋକ ଉପଭୋଗ କରିବା ସକାଶେ ପ୍ଲାନେଟାରିୟମ୍ ଗୁଡ଼ିକରେ ବିଶେଷ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଉଛି। ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଭୁବନେଶ୍ୱରସ୍ଥିତ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ପ୍ଲାନେଟାରିଅମ୍‌ରେ ସୁରକ୍ଷିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ। ଲୋକମାନେ ସେଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦେଖିବାର ସୁଯୋଗ ପାରିଥାନ୍ତି।



ଓ.ଇ.ଏସ୍. (ଏ), ଫିଜିକ୍ସ, ଭଦ୍ରକ ସରକାରୀ କଲେଜ, ଭଦ୍ରକ
ଇମେଲ-kkjena1@gmail.com

ବିଜ୍ଞାନ ବିବିଧା

ଡିଜିଟାଲ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି



ଶ୍ରୀ ପ୍ରଦୀପ କୁମାର ସାହୁ

ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଏକ ସୃଜନଶୀଳ କଳା। ନିଜର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ପରିପ୍ରକାଶ କରିବାର ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ମାଧ୍ୟମ। ଏହା ସ୍ମୃତି ଓ ଅନୁଭୂତିର ଜ୍ୱଳନ୍ତ ସ୍ୱାକ୍ଷର। ଫଟୋ କେବେ ମିଛ କହେ ନାହିଁ। ଏହା ମନୁଷ୍ୟର ଜୀବନ ଓ କର୍ମକୁ ଅମରତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ। ଇତିହାସ ରଚନାରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ଭୂମିକାକୁ କେହିହେଲେ ନ୍ୟୁନ କରିପାରିବେନି। ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ଫଟୋ ସମାଜରେ ବିପ୍ଳବ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ। ଶାନ୍ତି, ମୈତ୍ରୀର କଥା ମଧ୍ୟ କହେ। ବର୍ତ୍ତମାନ ଯୁଗରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକର ନିଶାରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି। ହଜାର ଟଙ୍କାର ଏକ କ୍ୟାମେରାକୁ ପେଷା କରି ମଧ୍ୟ ଜଣେ ଫଟୋଗ୍ରାଫର ପେଟ ପୋଷିପାରୁଛି। ଏପରି ଫଟୋଗ୍ରାଫର ଅଛନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଫଟୋପାଇଁ ଲକ୍ଷାଧିକ ଟଙ୍କା ମଧ୍ୟ ରୋଜଗାର କରନ୍ତି। ଆଜିକାଲି ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ବିଭିନ୍ନ ଟ୍ରେଣ୍ଡ୍ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛି। ଯେମିତିକି ଫେସନ ଫଟୋଗ୍ରାଫି, ବିଜ୍ଞାପନ ଫଟୋଗ୍ରାଫି, ସ୍ପୋର୍ଟସ ଫଟୋଗ୍ରାଫି, ମାଗାଜିନ୍ ଓ ନ୍ୟୁଜ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି, ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ଫଟୋଗ୍ରାଫି, ବିଜ୍ଞାନ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଓ ସୋସିଆଲ୍ ଇଭେଣ୍ଟ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଇତ୍ୟାଦି।

ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ସହିତ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ମଧ୍ୟ ବିକାଶ ହୋଇଛି। ଧିରେ ଧିରେ ପୁରୁଣାକାଳିଆ ରିଲ୍ କ୍ୟାମେରାର ଯୁଗ ସମାପ୍ତ ହେବା ପରି ଲାଗୁଛି। ତା'ର ସ୍ଥାନ ନେଇଛି ଡିଜିଟାଲ୍ କ୍ୟାମେରା। ମେମୋରି ଚିପ୍‌ସରେ ଫଟୋ ସାଇତା ହୋଇ ରହିଯାଉଛି। ଏହି ଫଟୋକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଡାଉନ୍‌ଲୋଡ୍ କରି ଅତି ସହଜରେ ଏଡିଟିଙ୍ଗ୍ ମଧ୍ୟ କରାଯାଉଛି। ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁଇପ୍ରକାର କ୍ୟାମେରା ବଜାରରେ ବେଶୀ ବିକ୍ରି ହେଉଛି। କମ୍ପାକ୍ଟ କ୍ୟାମେରା ଓ ସିଙ୍ଗଲ ଲେନସ୍ ରିଫ୍ଲେକ୍ସ କ୍ୟାମେରା। ବିଭିନ୍ନ କମ୍ପାନୀର କମ୍ପାକ୍ଟ କ୍ୟାମେରା ଦୁଇହଜାର ଟଙ୍କାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ପନ୍ଦର ହଜାର ଟଙ୍କା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିକ୍ରି ହେଉଛି। ଏ ପ୍ରକାର କ୍ୟାମେରାକୁ ପଏଣ୍ଟ ଆଣ୍ଡ ସୁଟ୍ କ୍ୟାମେରା କୁହାଯାଏ। ଏଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଛୋଟ। ପକେଟ୍‌ରେ ରଖି ଏହାକୁ ନେଇ ହେବ। ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ଇଫେକ୍ଟର ଫଟୋ ଉଠାଇବା ସହ ଭିଡ଼ିଓ କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ରହିଛି। ମାତ୍ର ଏହା କମ୍ ଆଲୋକରେ ଭଲ ଫଟୋ ଦେଇପାରିବ ନାହିଁ। ଏହିପରି ଦୂରବସ୍ତୁର ଫଟୋ ମଧ୍ୟ ଭଲ ଉଠାଇପାରିବ ନାହିଁ। ଏ ପ୍ରକାର କ୍ୟାମେରା ମଧ୍ୟରେ ଉନ୍ନତ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ଓ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲାଇଟ୍ ସେନ୍‌ସର ଓ ଲେନସ୍ ନଥାଏ। ତଥାପି ବଜାରରେ ଏ ପ୍ରକାର କ୍ୟାମେରାର ବେଶୀ ଚାହିଦା ରହିଛି। କାରଣ ଏଥିରେ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଭାରି ସହଜ। ଅନ୍ୟ ଏକ ଶ୍ରେଣୀର ଉନ୍ନତ କ୍ୟାମେରା ହେଲା ଡି.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଆର୍.। ଏହି ପ୍ରକାର କ୍ୟାମେରା ବର୍ତ୍ତମାନ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଦୁନିଆରେ ବିପ୍ଳବ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଛି। ଏଥିରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫରକୁ ମାନୁଆଲ୍ ମୋଡ୍ (M), ପ୍ରୋଗ୍ରାମିଙ୍ଗ୍ ବା ସେମି ଅଟୋମେଟିକ୍ ମୋଡ୍ (P), ଅଟୋମେଟିକ୍ ମୋଡ୍ (A) ଆଦି ଅନେକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି। ଏଥିରେ ମୂଳ କ୍ୟାମେରାରୁ ଲେନ୍‌ସକୁ ଅଲଗା କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି। ଲେନ୍‌ସ ମଧ୍ୟ ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ନିଜର ସ୍ଥାନ ବଦଳାଇ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇଥାଏ।

ଏହାର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲାଇଟ୍ ସେନ୍‌ସର କମ୍ ଆଲୋକରେ ମଧ୍ୟ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇଥାଏ। କମ୍ପାକ୍ଟ କ୍ୟାମେରା ହେଉ ବା ଡି.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଆର୍. ସମସ୍ତ କ୍ୟାମେରା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବିଜ୍ଞାନ ଲୁଚି ରହିଛି। ତାହା ଯଦି ଫଟୋଗ୍ରାଫର ନ ଜାଣେ ତେବେ



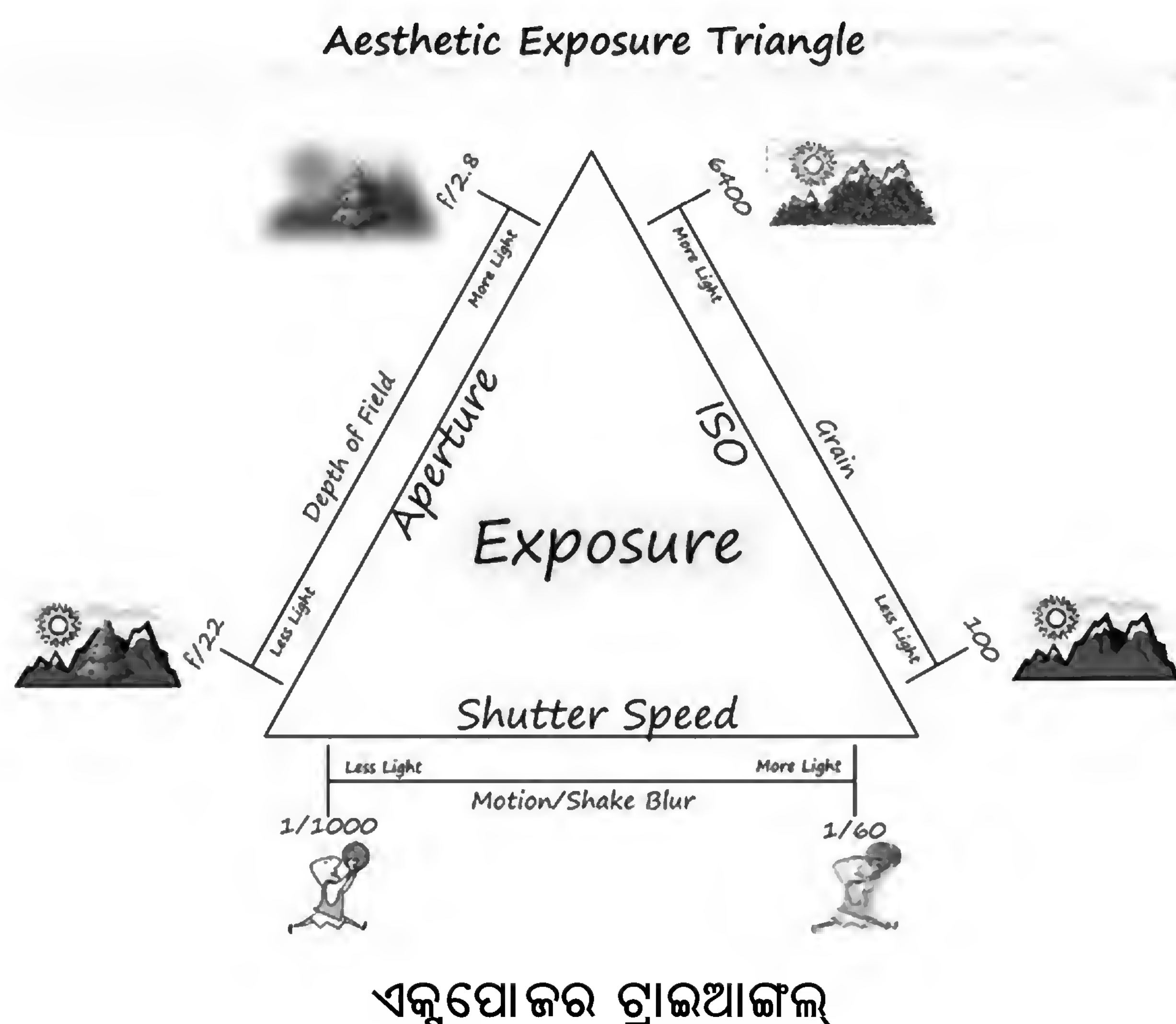
ସିଙ୍ଗଲ୍ ଲେନସ୍ ରିଫ୍ଲେକ୍ସ କ୍ୟାମେରା



କମ୍ପାକ୍ଟ କ୍ୟାମେରା

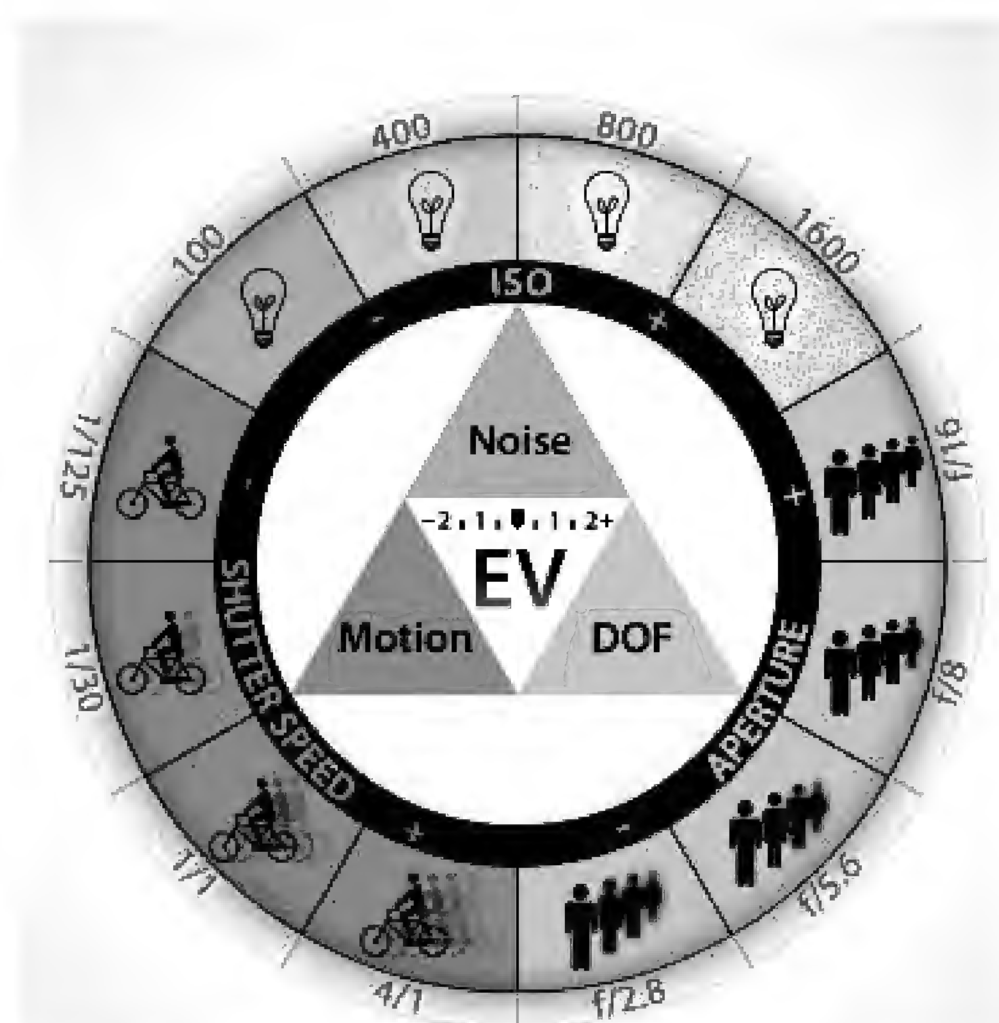
ଯେତେ ଦାମୀ କ୍ୟାମେରା ହେଉନା କାହିଁକି ଫଟୋ ଖରାପ ହୋଇଯାଏ । ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବିଜ୍ଞାନ ଏକ୍ସପୋଜର ଟ୍ରାଇଆଙ୍ଗଲ୍ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେଶିତ ।

ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇବାକୁ ହେଲେ ତିନୋଟି ଜିନିଷକୁ ଭଲଭାବେ ଜାଣିବା ଓ ବ୍ୟବହାର କୌଶଳ ଶିଖିବା ଆବଶ୍ୟକ। ତାହା ହେଉଛି କ୍ୟାମେରାର ସଟର ସ୍ପିଡ୍, ଆପେରଚ଼ର ଓ ଆଇଏସ୍ ଓ ସ୍ପିଡ୍ । ସବୁପ୍ରକାର କ୍ୟାମେରାର ଫଟୋ ଉଠାଇଲାବେଳେ ଏହି ତିନୋଟି ଜିନିଷ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏମାନେ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନୋଟି ପାର୍ଶ୍ୱ । ଏହାକୁ ଏକ୍ସପୋଜର ଟ୍ରାଇଆଙ୍ଗଲ୍ କୁହାଯାଏ ।



ଏକ୍ସପୋଜର ଟ୍ରାଇଆଙ୍ଗଲ୍

ସଟର୍ ସ୍ପିଡ୍	ଉଦାହରଣ
$2-\frac{1}{2}$ ସେକେଣ୍ଡ	ଝରଣାର ପ୍ରବାହିତ ଜଳ/ସମୁଦ୍ରର ଢେଉ
$\frac{1}{50}-\frac{1}{100}$ ସେକେଣ୍ଡ	ବିନା ଜୁମ୍‌ରେ ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁର ଫଟୋ ଉତ୍ତୋଳନ ପାଇଁ
$\frac{1}{250}-\frac{1}{500}$ ସେକେଣ୍ଡ	ସ୍ପୋର୍ଟସ୍ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ, ଦୌଡ଼ିବା, କ୍ରିକେଟ୍ ଛକା ମାରିବା, ବୋଲିଂ ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ
$\frac{1}{1000}-\frac{1}{4000}$ ସେକେଣ୍ଡ	ଅତି ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥର ଛବିକୁ ସ୍ଥିର କରିବା ପାଇଁ



ଆପରେଚର ସେଟିଙ୍ଗ୍

ସଟର୍ ସ୍ପିଡ୍

ପଦାର୍ଥରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ି ଏହା ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ କ୍ୟାମେରା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ। ପ୍ରଥମେ ଏହା କ୍ୟାମେରା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପରଦା ଭଳି ପଦାର୍ଥକୁ ଆଘାତ କରେ। ଏହାକୁ ସଟର୍ କୁହାଯାଏ। ଯେତିକି ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଏହି ସଟର୍ ଖୋଲାରହେ, ଆଲୋକ ତା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ସିଧାସଳଖ କ୍ୟାମେରା ସେନ୍‌ସରକୁ ଆଘାତ ଦେଇ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଉଦ୍ଦୀପନା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ। ଫଳରେ ଫଟୋଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ମାତ୍ର ଦେଖାଯାଏ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଧାବମାନ କିଛି ପଦାର୍ଥ, ହେଲିକପ୍ଟର ଡେଣା ଖୁବ୍ ଜୋର୍‌ରେ ଘୁରୁଥାଏ। ଏହାର ଫଟୋଚିତ୍ର ଉତ୍ତୋଳନ କଲେ ଫଟୋ ଅସ୍ପଷ୍ଟ (motion blur) ହୋଇଯାଏ। ଏଥିପାଇଁ ଆମକୁ 'ସଟର ସ୍ପିଡ୍'କୁ ବଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼େ। ଅର୍ଥାତ୍ ସଟର ସ୍ପିଡ୍ ହେଉଛି କ୍ୟାମେରା ସେନ୍‌ସର ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଆଲୋକର ସମୟ ଅବଧି। ଅଧିକ ଆଲୋକ ଥିଲେ ସଟର୍ ସ୍ପିଡ୍‌କୁ କମାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ।

ଆପେରେଚର୍

ଲେନ୍‌ସ ସମ୍ମୁଖରେ ଥିବା ଏକ ରନ୍ଧ୍ରର ଆୟତନକୁ ଛୋଟ ବା ବଡ଼ କରିପାରୁଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଆପେରେଚର୍ କୁହାଯାଏ। ଏହାର ଏକକକୁ f-stop କୁହାଯାଏ। ଏହି ସଙ୍କେତର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଲା, ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଯେତେ କମ୍ ହେବ ସେତେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଆଲୋକ କ୍ୟାମେରା ଲେନ୍‌ସ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବ। ଯଦି ଏହାର ମୂଲ୍ୟ f/2 ହୁଏ, ତେବେ ଲେନ୍‌ସ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣ ଆଲୋକ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ ଆପେରଚର୍‌ର ଆୟତନ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ। ସେହିପରି ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଯଦି f/22 ହୁଏ, ତେବେ ରନ୍ଧ୍ର ଆୟତନ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟକୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣର ଆଲୋକ ପ୍ରବେଶ କରେ। ସାଧାରଣତଃ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇବାର କୌଶଳ ଆପେରଚର୍ ଓ ସଟ୍‌ର ସ୍ପିଡ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ।

ଫଟୋଗ୍ରାଫରଙ୍କୁ ଆପେରଚର୍ ଓ ସଟର ସ୍ପିଡ୍ ସେଟିଙ୍ଗ କରିବାକୁ ଗଲାବେଳେ, ସାଧାରଣତଃ ନିମ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

ଆପେରଚର୍ ସେଟିଙ୍ଗ୍	ସଟର ସ୍ପିଡ୍
f/22	16 ସେକେଣ୍ଡ
f/11	4 ସେକେଣ୍ଡ
f/5.6	1 ସେକେଣ୍ଡ
f/1.4	1/15 ସେକେଣ୍ଡ

ଦୂର କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପଢ଼ିବାକୁ ହେଲେ, ଆମକୁ ଯେପରି ଆଖିକୁ ଛୋଟ କରିବାକୁ ପଡ଼େ, ଠିକ୍ ସେହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆପେରଚର୍ କରିଥାଏ । ଦୂରବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ କରିବା ପାଇଁ ଆପେରଚର୍‌ର ଏକକ ମୂଲ୍ୟ ବଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

ଆଇଏସ୍‌ଓ (ISO)

ଏହାର ପୁରାନାମ ଇଣ୍ଟର୍ ନେସନାଲ୍ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାଡାଇଜେସନ୍ ଅଫ୍ ଡିଜିଟାଲ୍ କ୍ୟାମେରା । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଇମେଜ୍ ସେନସର୍ ନାମକ ଏକ ଆଲୋକ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଯନ୍ତ୍ର ଥାଏ । ଯଦି ପରିବେଶରେ ଆଲୋକର ପରିମାଣ କମ୍ ଥାଏ ତେବେ ଆମକୁ ଆଇଏସ୍‌ଓର ପରିମାଣ ବଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼େ । ଏହା ଫଳରେ କମ୍ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଆଲୋକ ସମ୍ବେଦନଶୀଳତା ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ଯୋଗାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଫଟୋଗ୍ରାଫି କମ୍ ଆଲୋକରେ, ରାତ୍ରୀରେ ବା କନ୍‌ଫରେନସ୍ ହଲ୍‌ମାନଙ୍କରେ ISO ପରିମାଣକୁ 3200 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧି କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ମାତ୍ର ISO ସ୍ପିଡ୍ ଯେତେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ବଢ଼ିବ, ଛବିରେ ଇମେଜ୍ ନଏଜ୍ ନାମକ ଫିଲ୍ମ ଗ୍ରେନ୍ ବା ଛୋଟ ଛୋଟ ଦାଗ ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ଆଜିକାଲି ଏହି ଗ୍ରେନ୍‌କୁ କମାଇବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି ।

କ୍ୟାମେରା ସହିତ ପିକ୍‌ସେଲ୍ ନାମକ ଏକକ ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଚଳିତ ହେଉଛି । କ୍ୟାମେରା ମଧ୍ୟରେ ଛବିର ମୋଟ ଆୟତନକୁ ମେଗାପିକ୍ ସେଲ୍ କୁହାଯାଏ । ଯଦି କୌଣସି କ୍ୟାମେରା 8 ମେଗାପିକ୍‌ସେଲ୍ ଅଟେ, ତେବେ ଏହାର ଡିଜିଟାଲ୍ ଛବିର ଆକାର 9x14 ଇଞ୍ଚ ହେବ । ଏହାର ଫଟୋଚିତ୍ର 8x10 ଇଞ୍ଚ ହେବ ।

ଭଲ ଫଟୋ ଉଠେଇବା ପାଇଁ କେତେକ ସୂଚନା

୧. କ୍ୟାମେରା ଭିୟୁ ଫାଇଣ୍ଡର (view finder)ର ରନ୍ଧ୍ରଦେଇ ଯେଉଁ ଫଟୋ ଉଠାଯାଏ, ତାହା ଏଲସିଡି ଦେଖି ଉଠାଇବାଠାରୁ ଭଲ ହୁଏ ।

୨. ଫଟୋ ଉଠାଇଲା ବେଳେ 'ରୁଲ୍ ଅଫ୍ ଥାର୍ଡ' ଅର୍ଥାତ୍ ଦୃଶ୍ୟପଟକୁ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ଓ ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଭାବରେ ୩ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । ବସ୍ତୁକୁ ରୁଲ୍ ଅଫ୍ ଥାର୍ଡ ଆନୁଯାୟୀ ମଝିରେ ରଖି ଫଟୋ କ୍ଲିକ୍‌ରେ, ଫଟୋ ଉପର, ତଳ, ବାମ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ସବୁପାର୍ଶ୍ୱରୁ ସମାନ ଦୂରତାରେ ରହିଲେ ଫଟୋଚିତ୍ର ଭଲ ହେବ ।

୩. ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ କିମ୍ବା ଆଲୋକର ଉତ୍ସକୁ ମୁହଁକରି ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ଫଟୋ ଧଳା ଦେଖାଯିବ । ସେଥିପାଇଁ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ଫଟୋ ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ।

୪. ହାତରେ କ୍ୟାମେରା ଧରି ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଅପେକ୍ଷା ଯଦି ଟ୍ରାଇପଡ୍ ଷ୍ଟାଣ୍ଡରେ ଟାଇମ୍ ସେଟିଙ୍ଗ୍ କରି ଫଟୋ ଉଠାଯାଏ ତେବେ ଫଟୋ ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର ହୁଏ ।

୫. ଫ୍ଲାସ୍ ଦ୍ୱାରା ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ମୁହଁରେ ଛାଇଦାଗ ରହେନାହିଁ ।

୬. ମାନୁଆଲ୍ ମୋଡ୍ କିମ୍ବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ମୋଡ୍‌ରେ ସାଧାରଣତଃ ଅଟୋ ମୋଡ୍ ଅପେକ୍ଷା ଭଲ ଫଟୋ ଉଠିଥାଏ ।

୭. ପରିଷ୍କାର ଫଟୋ ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ଆଇଏସ୍‌ଓ 100 ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ମାତ୍ର ନୀଳ ଆକାଶ, ଝରଣା ଆଦିର ଫଟୋ ଉଠାଇବା ବେଳେ ଏହାକୁ 50 କୁ କମାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ସେହିପରି ବିଭିନ୍ନ ସାମାଜିକ ପର୍ବପର୍ବାଣୀ ଓ ବିବାହ ଆଦିରେ ଫ୍ଲାସ୍ କମ୍ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଆଇଏସ୍‌ଓ ପରିମାଣକୁ 200 ରୁ 1600 ମଧ୍ୟରେ ରଖିବାକୁ ପଡ଼େ ।

୮. ଡିଜିଟାଲ କ୍ୟାମେରାର ଏଲ୍‌ସିଡିରେ ସେଟିଙ୍ଗ୍‌କୁ ଖୋଲିଲେ ଏକ୍ସପୋଜର କମ୍ପେନସେସନ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍କେଲ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ମଝିରେ ଏକ ଗାର '0' କୁ ଦିଗ୍‌ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରେ । ସେଟିଙ୍ଗ କଲାବେଳେ ସୂଚକ ଏହି '0' ଉପରେ ରହିଲେ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠିଥାଏ ।

୯. ବସ୍ତୁ ଆଡ଼କୁ କ୍ୟାମେରାକୁ ମୁହଁ କରି ରଖିଲେ ଏଲ୍‌ସିଡି ଆଲୋକର ତୀବ୍ରତା, ଅବସ୍ଥିତି ଆଦି ମାପି ଏଲ୍‌ସିଡିରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରେ ।

୧୦. ମାନୁଆଲ୍ ମୋଡ୍ ସେଟିଙ୍ଗ କରିପାରିଲେ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠିଥାଏ । ସେହିପରି ପ୍ରୋଗ୍ରାମିଙ୍ଗ୍ ମୋଡ୍ (P) ଦ୍ୱାରା କ୍ୟାମେରା ମଧ୍ୟରେ ପୂର୍ବରୁ ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିବା ଅନେକ ସଫ୍ଟୱାର୍ ଓ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି କାମ କରେ, ଫଳରେ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠିଥାଏ ।

■

ବି.ଏମ୍. ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୦୨
ମୋବାଇଲ୍-୯୪୩୯୮୭୫୩୬୭
ଇମେଲ-sahu48@gmail.com

ଗ୍ରାଫେନ୍



ଡ ର ନିଖିଳାନନ୍ଦ ପାଣିଗ୍ରାହୀ

ରିଚାର୍ଡ ସ୍ମଲି ଜଣେ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ। ସେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା। ବକିବଲ୍ (ଷଡ଼ଭୁଜ ଆକୃତି ସଂପନ୍ନ ୬୦ଟି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଅଣୁ, ଯହାକି ଫୁଟବଲ ପରି ଦିଶେ)ର ସହ-ଆବିଷ୍କର୍ତ୍ତା ଭାବେ ସେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଛନ୍ତି। ସେ ବିସ୍ମୟ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ନାନୋବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ସଂପର୍କରେ କହିବା ବେଳେ ଟିପ୍ପଣୀ ଦେଇଥିଲେ :

'ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଠିକ୍ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ରଖିଦେବା ପରି ପାରଙ୍ଗମତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରି ପାରିବାର ସଂଭାବନା ରହିଛି।'

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ବିଷୟବସ୍ତୁ ଗ୍ରାଫେନ୍ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେଇ ପାରିବା। ଗ୍ରାଫେନ୍ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସ୍ୱଚ୍ଛ (ଶତକଡ଼ା ୯୮ ଭାଗ) କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ। ଏହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅତ୍ୟଧିକ। ଏହା ଏତେ ସାନ୍ଦ୍ର ଯେ ହିଲିୟମ୍ ପରି କ୍ଷୁଦ୍ର ଗ୍ୟାସ-ଅଣୁ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଗଳି ଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ। ଏହାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଗୁଣ ହେଉଛି ଯେ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତ ଇସ୍ପାତଠାରୁ ଏହା ୨୦୦ ଗୁଣରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତ। ତଥାପି ଏହା ଏତେ ପତଳା ଯେ ଏକ ମିଲିମିଟର ବେଧର ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ରେ ତିରିଶ ଲକ୍ଷ ଗ୍ରାଫେନ୍-ସ୍ତର ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଲଦି ରଖା ଯାଇ ପାରିବ। ଏଥିରେ ଇଲ୍‌କ୍ଟ୍ରୋନ୍ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଦଶ ଲକ୍ଷ ମିଟର ବେଗରେ ଯାଇ ପାରେ। ଅବଶ୍ୟ ଆଲୋକର ଗତି (ସେକେଣ୍ଡକୁ ତିରିଶ ଲକ୍ଷ କୋଟି ମିଟର) ସହ ଏହା ସମକକ୍ଷ ନୁହେଁ। ତଥାପି ଏହାକୁ ଉଚ୍ଚ ବେଗ ବୋଲି କହିବା ଯଥାର୍ଥ। ଏହାର କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ସଂରଚନା ହନିକମ୍ବ (ମହୁ ରଖିବା ପାଇଁ ଷଡ଼ଭୁଜ ଆକାରର ମହୁମାଛି-ଲାଖରେ ଗଠିତ ଘର ବା କୋଷ ସମୂହ ଅର୍ଥାତ୍ ଷଡ଼ଭୁଜ ଆକାରର ସଜ୍ଜା) ପରି ଏହାର ପରମାଣବିକ ସଂରଚନା ପ୍ରାୟତଃ ତ୍ରୁଟିଶୂନ୍ୟ।

ଏତାଦୃଶ ଗୁଣାବଳୀ ଯୋଗୁଁ ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର ଉପଯୋଗିତା ଅତି ପ୍ରଖରତା ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍, ସ୍ୱଚ୍ଛ ପରିବାହୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ୍, ସ୍ୱଚ୍ଛ ଟଚ୍ ସ୍କ୍ରିନ୍, ଆଲୋକ ପାନେଲ, ଏଲ୍‌ସିଡି ଡିସ୍‌ପ୍ଲେ, ସୌର କୋଷ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଚ୍ଚ ସଂବେଦୀ ପ୍ରୋବ୍‌ରେ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ। ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ, ବିମାନ ଓ ଯାନବାହନ ସକାଶେ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ। ଏହାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୁଣ ହେଉଛି ଯେ, ଶତକଡ଼ା ଏକ ଭାଗ ଗ୍ରାଫେନ୍ ମିଶାଗଲେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ ହୋଇଯାଏ। ତତ୍‌ସହିତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଉତ୍ତାପର ପ୍ରତିରୋଧୀ ହୁଏ। ସଂପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧ ପରିବାହୀ ସିଲିକନ୍ ବ୍ୟାପକ ଭାବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପଯୋଗ କରାଯାଉଛି। କିନ୍ତୁ ସିଲିକନ୍ ସ୍ଥାନରେ ଗ୍ରାଫେନ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି। ଏଥିରେ ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ସମସ୍ୟା ରହିଛି ଯେ, ସିଲିକନ୍ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତମ ସୁଇଚ୍‌ର କାମ କରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏଥିରେ 'ଅଫ୍' ଓ 'ଅନ୍' ଆଦର୍ଶସ୍ଥାନୀୟ। ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ସିଲିକନ୍ ଚିପ୍‌ରେ ବିଲିୟନ୍ ସଂଖ୍ୟାରେ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ଖଞ୍ଜା ଗଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏଥିରେ ଶକ୍ତିର ଅପଚୟ ଘଟି ନଥାଏ। କିନ୍ତୁ ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର 'ଅଫ୍' ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ କିଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନ୍ ରହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରବରାହ କରିଥାନ୍ତି। ତେଣୁ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସିଲିକନ୍‌ର ପ୍ରମୁଖତା ହଟାଇବା ପରି ସାମର୍ଥ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯାଏ ଗ୍ରାଫେନ୍ ହାସଲ କରି ପାରି ନାହିଁ।

ଏହି ସୀମିତତା ସତ୍ତ୍ୱେ ଗ୍ରାଫେନ୍‌ରେ ଉଚ୍ଚ ଗତିଶୀଳ ଚାର୍ଜ-ବାହକ ଥିବାରୁ ଏହାର ଅନ୍ୟତ୍ର ବ୍ୟବହାରିକତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି। ଏହି ଗୁଣ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆମକୁ ତାହାର ବ୍ୟାଣ୍ଡ (ପଟ୍ଟୀ) ସଂରଚନା ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ। ସିଲିକନ୍‌ରେ ଦୁଇ ଶକ୍ତି ପଟ୍ଟୀ (ଯାହାକି ଦେଖିବାକୁ ସରଳ ରୈଖିକ, ଅବଶ୍ୟ କଡ଼ା କଡ଼ି ଭାବେ ତରଙ୍ଗାୟିତ) ମଧ୍ୟରେ ବର୍ଜିତ ବ୍ୟବଧାନ (ଫର୍‌ବିଡ଼ନ୍ ଗ୍ୟାପ୍) ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଗ୍ରାଫେନ୍‌ରେ ଏହି ଚିତ୍ର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ। ଦୁଇଟି ଶଙ୍କୁ (କୋନ୍) ପରି । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ସିଧା-କୋନ୍ ଥାଏ ଯାହାର ଶିଖରକୁ ଅନ୍ୟ କୋନ୍‌ଟିର ଶିଖର ଛୁଇଁ ଓଲଟା ଭାବେ ରହିଥାଏ। କୋନ୍‌ର ସରଳ ରୈଖିକ ପାର୍ଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ସୂଚାଏ ଯେ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱହୀନ କଣିକା ପରି ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରକ୍ଷେପ (ବାଲିଷ୍ଟିକ୍) ପରି ସହଜରେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥାନ୍ତି, ସତେ ଯେମିତି ମୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଗତି କରୁଥିବା ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ୍ (ଆଲୋକ କଣିକା)।

ଗ୍ରାଫେନ୍ ହେଉଛି କାର୍ବନ୍‌ର ଦ୍ୱି-ବିମିତୀୟ ଅପରୂପ (ଆଲୋଟ୍ରପ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ମୂଳ ଉପାଦାନର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକଟିତ ରୂପ)। ଆମେ ସ୍କୁଲ ପିଲାମାନଙ୍କ କ୍ଲାସ ବାକ୍ସରେ ପେନସିଲ୍ ଥିବା ଦେଖୁ। ଏହି ପେନସିଲ୍‌ର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଲମ୍ବା କଡ଼େ ଗୋଟିଏ ସରୁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଦଣ୍ଡା ଥାଏ। ଯଦି ଗୋଟିଏ ସେଲୋଟପ୍ ଉପରେ ଏହି ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଦଣ୍ଡାକୁ ଗଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ, ତାହା ହେଲେ ସେଲୋଟେପ୍ ଉପରେ ପତଳା ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଏହା ଟେପ୍ ସହିତ ଲାଖି ରହିଯାଏ। ମୂଳ ସମସ୍ୟା ହେଉଛି ଯେ ଗ୍ରାଫେନ୍ ସ୍ତରକୁ ସେଲୋଟେପ୍ (ସବଷ୍ଟ୍ରେଟ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ନିମ୍ନସ୍ଥିତ ସ୍ତର ବା ଆଧାର)କୁ କେମିତି ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉଦ୍ଧାର କରିବା। ପ୍ରକାଶ ଥାଉ କି ଗ୍ରାଫେନ୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପରମାଣୁ ବେଧର ଏକ ଷଡ଼ଭୁଜ ତାର-ଜାଲି। ରିଚାର୍ଡ ସ୍ମଲି କହିବା ଅନୁସାରେ ଆମେ ଚାହୁଁଥିବା ସ୍ଥାନରେ

ପରମାଣୁଟିକୁ ଠିକ୍ ଢଙ୍ଗରେ ସଜେଇ ରଖି ପାରିଲେ, ଆମକୁ ଅସମ୍ଭବ ମନେ ହେଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସଂପାଦିତ ହୋଇ ପାରିବ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ କାର୍ବନ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପରମାଣବିକ ସ୍ତରୀୟ ମୋଟେଇର ସଜ୍ଜା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଅନେକ ଗବେଷକଙ୍କୁ ଚିନ୍ତିତ କରିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା ଏକ ବିଚିତ୍ର ଢଙ୍ଗରେ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବେ ହାସଲ ହୋଇଥିଲା ।

୧୯୫୮ ମସିହାରେ ଋଷିଆର ସୋଚ଼ିଠାରେ ଜନ୍ମିତ ଆନ୍ଦ୍ରେ ଗୀମ (Andre Geim)ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏକଦା ଓଲେଗ ସ୍କ୍ଲିଆରେଭିସ୍କି (Oleg Shkliarevskii) ସେଲୋଟେପ୍ ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁର ପତଳା ଫିଲ୍ମ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପରେ ସେଥିରୁ ସେଲୋଟେପ୍ ବାହାର କରି ସା-ଲ୍ ତିଆରି କରୁଥିବା ବିଷୟ ଓଲେଗ ଆନ୍ଦ୍ର ଗୀମ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀ କୋନଷ୍ଟାଣ୍ଟିନ ନୋଭୋସେଲେଭ୍ (Konstatin Novoselov)ଙ୍କୁ ୧୯୭୪ ମସିହାରେ (ଋଷିଆର ନିଟନି ତାଗିଲଠାରେ ଜନ୍ମିତ) ଜଣାଇଲେ । ଏଇ ସାମାନ୍ୟ କଥନଟି ଗୀମ ଓ ନୋଭୋସେଲେଭଙ୍କୁ ଗ୍ରାଫେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସୂତ୍ର ଯୋଗାଇଲା । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଗ୍ରାଫେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ସେମାନେ ସ୍ଥିର କଲେ । କିନ୍ତୁ ସମସ୍ୟା ଥିଲା ଗ୍ରାଫେନ୍ ତିଆରି ପାଇଁ ସେମାନେ କେତେ ମୋଟେଇର ସବ୍‌ଷ୍ଟ୍ରେଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବେ । ସେମାନେ ତିନିଶହ ନାନୋମିଟର ବେଧର ସିଲିକନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଆକାଙ୍କ୍ଷିତ ବ୍ୟତିକରଣ (ଇଣ୍ଟରଫେରେନ୍ସ) ଫ୍ରିଞ୍ଜ ପାଇଲେ । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ସେଥିରୁ ଗ୍ରାଫେନ୍ ପାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ଏହି ଚମକପ୍ରଦ ଆବିଷ୍କାରଟି 'ସାଇନ୍ସ' ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ର ୨୨.୧୦.୨୦୦୪ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ସବ୍‌ଷ୍ଟ୍ରେଟ୍‌ରୁ ଗ୍ରାଫେନ୍‌କୁ ପୃଥକ୍ କରିବା ଏକ ସହଜ କାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ । ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର ମୋଟେଇ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ତୁଲ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଆଲୋକୀୟ ବ୍ୟତିକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସରଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା । ଯଦି ଗବେଷକ ଦ୍ୱୟ ସବ୍‌ଷ୍ଟ୍ରେଟ୍‌ର ମୋଟେଇରେ ଶତକଡ଼ା ପାଞ୍ଚ ଭାଗ ଏପଟ ସେପଟ କରିଦେଇଥାନ୍ତେ, ତେବେ ଗ୍ରାଫେନ୍ ପାଇବା ଆଉ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥାନ୍ତା । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ ଭାଗ୍ୟଶାଳୀ ବୋଲି କହି ହେବ ।

କୋଏମ୍ବାଟୁର ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଆଣ୍ଡ ଟେକ୍ନୋଲୋଜିର ପ୍ରଫେସର କେ୍‌ସ୍ୱାଇଲସ୍ ମାସ୍କାରେନହସ 'ସାଇନ୍ସ ରିପୋର୍ଟର'ର ଡ଼ିସେମ୍ବର ୨୦୧୦ ସଂଖ୍ୟାରେ ଲେଖିଥିଲେ ଯେ, ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଓ ଆକସ୍ମିକ। ଇଂରାଜୀ ଭାଷାରେ ଏହାକୁ 'ସେରେଣ୍ଡିପିଟି' (Serendipity) ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ବାସ୍ତବିକ ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ସେରେଣ୍ଡିପିଟି ପଦବାଚ୍ୟ । ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ ନିୟମାନୁସାରେ ଏକ-ପରମାଣୁ ମୋଟେଇ ବିଶିଷ୍ଟ ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁର ସିଟ୍ (ଚାଦର) କେବଳ ପରମ ଶୂନ୍ୟ ତାପମାତ୍ରାରେ ସ୍ଥିର ବା ସ୍ଥାୟୀ ରହିବ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ସବ୍‌ଷ୍ଟ୍ରେଟ୍ ରହିଲେ ଗ୍ରାଫେନ୍‌ରେ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍-ବନ୍ଧନ (ବଣ୍ଡିଂ) ରହିବା ଫଳରେ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏହା ନଇଁ ପଡ଼ିଲେ ସୁଦ୍ଧା ସେଥିରେ ଖୁବ୍ ବେଶିରେ ଦଶ ନାନୋମିଟର ବିଶିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ ଜାତ ହେବ । ତେଣୁ ଏହାର ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଅସାଧାରଣ । ନୋଭୋସେଲେଭ୍ ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ଉପରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଲେ ଯେ, ବିଜ୍ଞାନ ହେଉଛି କୌତୁକ ଓ ଆମୋଦ । ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଗବେଷଣା ସକାଶେ ବହୁ ସହସ୍ର ଡଲାର୍‌ର ପ୍ରକଳ୍ପ ଆବଶ୍ୟକ ନୁହେଁ । ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଆମେ ନୋବେଲ୍ ବିଜେତା ସି.ଭି.ରମଣଙ୍କ 'ରମଣ-ପ୍ରଭାବ'କୁ ମନେ ପକାଉ । ଗ୍ରାଫେନ୍ ସକାଶେ ଆନ୍ଦ୍ରେ ଗୀମ୍ ଓ ନୋଭୋସେଲେଭ୍‌ଙ୍କୁ ୨୦୧୦ର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

ଅବଶ୍ୟ କେବଳ ଗ୍ରାଫେନ୍ ନୁହେଁ, ବିଜ୍ଞାନ-ଜଗତରେ ଏକାଧିକ ଉଦ୍ଭାବନ 'ସେରେଣ୍ଡିପିଟି' ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ । ଯଥା : ଆଲେକଜେଣ୍ଡର ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗଙ୍କ ପେନସିଲିନ୍ (ଆଣ୍ଟିବାୟଟିକ୍) ଆବିଷ୍କାର, ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ପଡ଼ିଥିବା ଆତଫଳରୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଆବିଷ୍କାର, ଏଡ଼ୱାର୍ଡ ଜେନେରଙ୍କ ବସନ୍ତ ଟୀକା, ରଣ୍ଟ୍‌ଜେନଙ୍କ ଏକ୍ସ-ରେ, ଆଲ୍‌ଫ୍ରେଡ୍ ନୋବେଲଙ୍କ ଡିନାମାଇଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି । ବିଜ୍ଞାନ ବାହାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକାର ଘଟଣା ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ପ୍ରକୃତରେ ଆମେ ଯେଉଁ ଭାଗ୍ୟ କଥା କହୁଛେ, ତା ପାଇଁ ଦରକାର ପରିଶ୍ରମ, ଏକାଗ୍ରତା, ନିଷ୍ଠାପରତା ଓ ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତାର ଉପଯୁକ୍ତ ସବ୍‌ଷ୍ଟ୍ରେଟ । ଗ୍ରାଫେନ୍‌ର ଜନ୍ମ ବୃତ୍ତାନ୍ତରୁ ଆମେ ଏହା ଶିଖୁ ।

■

ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ (ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ), ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା
ବଡ଼ଖେମୁଣ୍ଡି ବଂଗଳା, ଉତ୍କଳ ଆଶ୍ରମ ମାର୍ଗ, ବ୍ରହ୍ମପୁର-୭୬୦୦୦୧
ମୋବାଇଲ୍ - ୯୪୩୭୦୨୬୬୫୧

ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ଘରଚଟିଆଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ହ୍ରାସ ପାଉଛି । ଗତ କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଘରଚଟିଆଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ୭୧ ପ୍ରତିଶତ ହ୍ରାସ ପାଇଥିବା କୁହାଯାଉଛି । ସେଫିଲ୍‌ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଏକ ଗବେଷକଗୋଷ୍ଠୀ ଏବେ ଉତ୍ତର ଡେଭନ୍ ଉପକୂଳରେ ଥିବା ଲଣ୍ଡି ଦ୍ୱୀପର ଘରଚଟିଆଙ୍କ ଉପରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଶବ୍ଦ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ସେମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ପାଇଁ ଦାୟୀ କରିଛନ୍ତି । ଶବ୍ଦ ପ୍ରଦୂଷଣ ଯୋଗୁଁ କ୍ଷୁଧାତୁର ଶାବକଙ୍କ ଚିତ୍କାର ମାଆ ଘରଚଟିଆ କାନରେ ପଡ଼ୁନାହିଁ । ଘରଚଟିଆ ଶାବକର ଦରକାର ପ୍ରଚୁର ଖାଦ୍ୟ । ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ଖାଦ୍ୟ ନ ମିଳିଲେ, ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ମେଦ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏନାହିଁ । ମେଦ ବୃଦ୍ଧି ବିନା ସେମାନେ ତିଷ୍ଠିବା ଅସମ୍ଭବ । ଅଧିକାଂଶ ଘରଚଟିଆ ଶାବକ ଖାଦ୍ୟାଭାବରୁ ପ୍ରାଣ ହରାଉଥିବା ଜଣାପଡ଼ିଛି । *- ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ପାଦକ*

ଆମ ସେବାରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍



ଶ୍ରୀ ବସନ୍ତ କୁମାର ଦାସ

ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ 'ଜିପ୍‌ସମ୍' ନାମକ ଏକ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ। ପୃଥିବୀରେ ସବୁଠୁଁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଜିପ୍‌ସମ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି। ତେଣୁ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ 'ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର' ରାଜଧାନୀ ବୋଲି କୁହାଯାଏ। ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରୁ ପ୍ୟାରିସ୍'ର ଲୋକମାନେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିଲେଣି। ସେମାନେ ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ ଭାବେ କାଠଘରର କାନ୍ଥ ଓ ଚଟାଣରେ ଏହାର ଲେପ ପ୍ରଦାନ କରୁଥିଲେ। ଆମ ଦେଶର ରାଜସ୍ଥାନ ଓ ହରିୟାନା ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି।

ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ରାସାୟନିକ ନାମ ହେଉଛି 'କାଲସିୟମ୍ ସଲଫେଟ୍-ହେମିହାଇଡ୍ରେଟ୍' ($CaSO_4 \frac{1}{2}H_2O$)। ଜିପ୍‌ସମ୍ ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)କୁ 120° ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ, ଏହା ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ନିମ୍ନରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ଓ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଦିଆଗଲା।

- କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଓ ଜଳର ଅନୁପାତ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ $1:\frac{1}{2}$। ହେମି ଅର୍ଥ ଅଧା ଓ ହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଅର୍ଥ ଜଳ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ।
- ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରୁ ଜଳ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଗଲେ ତାହା କଠିନ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ($CaSO_4$)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ।
- ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ସଙ୍କେତ $CaSO_4, \frac{1}{2}H_2O$
- ଜିପ୍‌ସମ୍‌ର ସଙ୍କେତ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
- $CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{120^0C} CaSO_4, \frac{1}{2}H_2O + \frac{3}{2}H_2O$
- ଜିପ୍‌ସମ୍ $\xrightarrow[120^0C]{\text{ଉତ୍ତପ୍ତ}}$ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ + ଜଳ

ଏହାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲାବେଳେ ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ରହିବା ଦରକାର। କାରଣ 164° ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏହାର ଶକ୍ତ ହେବା ପ୍ରକୃତି ଲୋପ ପାଇଯାଏ। ସେତେବେଳେ ଏହାକୁ ମୃତ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଏ। 'ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍' ଦେଖିବାକୁ ଧଳା ରଙ୍ଗର ଏକ ପାଉଡ଼ର। ଏହା ପାଣିରେ ମିଶିଲେ ଏକ ପ୍ରକାର ତରଳ ଘନୀକୃତ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଯାହା ୫ ରୁ ୧୫ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଶକ୍ତ ହୋଇଯାଏ। ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଏହା ଏତେ ଶକ୍ତ ହୋଇଯାଏଯେ ତାହା ହାଡ଼ଭଙ୍ଗା କ୍ଷେତ୍ରରେ ହୋଇଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍‌ରୁ ଆପଣମାନେ ଅନୁମାନ କରିଥିବେ। ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଭଲଗୁଣ ହେଲା, ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ଏହାର ଆୟତନ ହ୍ରାସ ହୋଇନଥାଏ। ଏହି ଗୁଣଯୋଗୁଁ ଏହାକୁ ବହୁତ କାମରେ ଲଗାଯାଏ।

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ସେରାମିକ୍ କାରଖାନାରେ ବିଭିନ୍ନ ପାତ୍ର ଓ ଉପକରଣମାନ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ଦ୍ୱାରା ଛାଞ୍ଚ ତିଆରି କରାଯାଏ। ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତୀ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥପତି ଓ କଳାକାରମାନେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି। କାରିଗରମାନେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଚିକ୍କଣ, ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଘର ସଜା ଉପକରଣ ରାସ୍ତାକଡ଼ରେ ବିକ୍ରି କରୁଥିବାର ଦେଖାଯାଏ। ଏହା ତାଙ୍କର ଗୁଜୁରାଣ ମେଣ୍ଟାଇବାରେ ବହୁତ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ। ଚିକିତ୍ସା କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ଅବଦାନ ଅତୁଳନୀୟ। ଅସ୍ଥିଶଲ୍ୟ ବିଭାଗରେ ଏହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ହୋଇ କୃତ୍ରିମ ଅଙ୍ଗପ୍ରସ୍ତୁତ ଓ ହାଡ଼ଭଙ୍ଗାର ସଫଳ ଚିକିତ୍ସା କରାଯାଇ ପାରୁଛି। କୃତ୍ରିମ ଦାନ୍ତ, ମାଢ଼ି ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଛାଞ୍ଚ ତିଆରି କରାଯାଉଛି।

ସ୍ଥପତିମାନେ ଏହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି। ଏଥିରେ ଜାଲ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପକରଣ ତିଆରି କରି ଛାତସିଲିଂ ସ୍କାଇଲାଇଟ୍ ଆଦି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଗୃହନିର୍ମାଣ କାମରେ ଲଗାଇଥାନ୍ତି। ଘରର କାନ୍ଥ ଓ ଛାତରେ ହୋଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଫାଟସ୍ଥାନକୁ ପୂରଣ କରିବା, ଘର ଭିତର ଓ ବାହାର ରଙ୍ଗଦେବା ନିମିତ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ଏକ ମିଶ୍ରଣ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ। ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ଲେପ ଘରକୁ

ସୁନ୍ଦର କରିବା ସହ ତାପ ଦାଉରୁ ମଧ୍ୟ ରକ୍ଷା କରିଥାଏ । ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ ଭାବେ ଘରର କାନ୍ଥ ଓ ବିଭିନ୍ନ କାଠ ଉପକରଣରେ ଏହାର ଲେପ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରେକ୍ଷାଳୟ ଓ ବଡ଼ ବଡ଼ କୋଠରୀମାନଙ୍କୁ ଶବ୍ଦ ନିରୋଧ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ପ୍ଲେଟ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

ଚାବିର ଅବିକଳ ପ୍ରତିଲିପି, ଯାନବାହନର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ବା ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପାଇଁ ଛାଞ୍ଚ ତିଆରି କରିବାରେ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାରେ ଏହା ବହୁତ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ବହୁତ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ସତ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ବିଶେଷ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯଦି ଏହି ପାଉଡ଼ର ଖାଦ୍ୟନଳୀ ବା ଶ୍ୱାସନଳୀ ଦେଇ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ତେବେ ଏହା ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅବରୋଧ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ କାମ କରୁଥିବା କର୍ମଚାରୀମାନେ ନାକରେ ମୁଖା, ଆଖିରେ ଚଷମା ଦେଇ ସତର୍କତାର ସହ କାମ କରିବା ଉଚିତ । ଏହା ମାଟି, ପାଣି, ପବନ ସହ ମିଶି ପରିବେଶକୁ ଦୂଷିତ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ମଧ୍ୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଦାୟିତ୍ୱ ।

ଆମ ଦେଶର ରୁର୍‌କିସ୍ଥିତ 'କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଗୃହ ନିର୍ମାଣ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ'ରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ ନେଇ କିପରି ସ୍ୱଳ୍ପଖର୍ଚ୍ଚରେ ଶୀତତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଗୃହନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ପାରିବ, ସେଥିପାଇଁ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । କେବଳ ଆମ ଦେଶରେ ନୁହେଁ, ପୃଥିବୀର ବିକଶିତ ରାଷ୍ଟ୍ରମାନେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ଉପଯୋଗ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିପରି କରାଯାଇପାରିବ, ତା ଉପରେ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହାର ସୁଫଳ ଓ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ନିଶ୍ଚୟ ଆମର ଆଗାମୀ ପୀଢ଼ିର ଜୀବନଧାରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଦେବ, ଏଥିରେ ଦ୍ୱିମତ ହେବାର ନାହିଁ ।

■

ସରସ୍ୱତୀ ବିଦ୍ୟାମନ୍ଦିର (ବି/୧୧୩, ସେକ୍ଟର-୧),
ଦାମନଯୋଡ଼ି-୭୬୩୦୦୮, କୋରାପୁଟ
ଇମେଲ-basantadas2008@rediffmail.com

ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭାଧାରୀ ମହିଳା-କମଳା ସୋହୋନି



ପ୍ରଫେସର ସଦାନନ୍ଦ ତରାସିଆ

ଆଜି ଭାରତବର୍ଷର କୋଣଅନୁକୋଣରେ ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ କରାଯାଉଛି, ଯାହାର ମୂଳ ଲକ୍ଷ୍ୟ ନାରୀ ସଶକ୍ତି କରଣ । ବିଭିନ୍ନ ନାରାବାଜି, ଶୋଭାଯାତ୍ରା, ମହମବତୀ ଜଳାଇବା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀ ଧରି ରାସ୍ତାରେ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରିବା, ପ୍ରଜ୍ଞାପନ ପତ୍ର ଧରି ନିଜର ଦାବୀ ପ୍ରକାଶ୍ୟ ଭାବେ ଘୋଷଣା କରିବା; ଏମିତି ଅକଳନ୍ତି ଉପାୟରେ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଶର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ସ୍ଥିତିରେ ଅନେକ ମହିୟସୀ ମହିଳା ଅଛନ୍ତି, ଯାହାଙ୍କୁ ଧନ କୁବେର କହି ପାରିବା । କେତେକ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ମୁଖ୍ୟମନ୍ତ୍ରୀ ପଦ ଅଳଂକୃତ କରୁଛନ୍ତି । କେତେକ ନିକଟ ଅତୀତରେ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ମଧ୍ୟ ଥିଲେ ଅନେକ ବିଦ୍ୱାନ୍, ବିଦୁଷୀ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି; ବଡ଼ବଡ଼ କରପୋରେଟ୍‌ର ମାଲିକାନା ଚଳାଉଛନ୍ତି; ଦକ୍ଷ ଡାକ୍ତରାଣୀ ରୂପେ ଅନେକଙ୍କ ଜୀବନ ରକ୍ଷା କରୁଛନ୍ତି, ନିଜ କଲମ ମୁନରେ ସାହିତ୍ୟ ଜଗତକୁ ଋଦ୍ଧିମନ୍ତ କରୁଛନ୍ତି । ତଥାପି ଦିନ ଥିଲା ଏହି ଭାରତ ବର୍ଷରେ ବାଳିକାମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷା ବିଶେଷତଃ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିବା ଏକ ସ୍ୱପ୍ନ ଥିଲା ।

ସ୍ୱାଧୀନତା ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟର କଥା । ସେତେବେଳକୁ ଶିକ୍ଷାର ପ୍ରସାର କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଥାଏ । ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କେତେକ ଆଧୁନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ସମ୍ପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଯୋଗୁଁ ନାରୀ ଶିକ୍ଷାରେ ମଧ୍ୟ କିଛିଟା ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥିଲା । ନାରାୟଣ ଭାଗବତ୍ ମୁମ୍ବାଇର ଏକ ସାଧାରଣ ନାଗରିକ । ସେ ଓ ତାଙ୍କ ଭାଇ, ଦୁହେଁ, ବମ୍ବେ ପ୍ରେସିଡେନ୍ସି କଲେଜରୁ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ କେମିଷ୍ଟ୍ରିରେ ସମ୍ମାନ ସହ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ସେହି ପରିବାରରେ ନାରାୟଣଙ୍କ ଏକ କନ୍ୟା ସନ୍ତାନ (ରତ୍ନ) ଜନ୍ମ ଲାଭ କରିଥିଲା ଯେ କି ଭବିଷ୍ୟତରେ ନିଜ କୁଳ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ କରିଥିଲା । ନାଆଁ ତାଙ୍କର କମଳା ପିତା ଓ ପିତୃବ୍ୟଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ, ଉପଦେଶ, ପରାମର୍ଶ କ୍ରମେ, କମଳା ପିତୃବ୍ୟଙ୍କ କଲେଜରୁ କେମିଷ୍ଟ୍ରି ସମ୍ମାନ ସହ B.Sc. ରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ନମ୍ବର ରଖି ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ସେତେବେଳେ, ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ବ୍ରତୀ କମଳା ବିଜ୍ଞାନରେ ଏକ ସଫଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେବା ପାଇଁ ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖୁଥିଲେ । ସେହି ସମୟରେ ବେଙ୍ଗାଲୋର୍‌ରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବିଖ୍ୟାତ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସ (IIS) ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ଦାନ, ଗବେଷଣା ଓ ପରୀକ୍ଷାଗାର ତଥା ଗବେଷଣାଗାର ଯୋଗୁଁ


କମଳା ସୋହୋନି

ଖୁବ୍ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରି ସାରିଥିଲା-ବିଶେଷ କରି, ଅନୁଷ୍ଠାନର ମୁଖ୍ୟଙ୍କ ଯୋଗୁଁ। ସେ ଥିଲେ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ଏସିଆର ଏକମାତ୍ର ପ୍ରଥମ ବୈଜ୍ଞାନିକ, ପ୍ରଫେସର ସି.ଭି.ରମଣ। ତେଣୁ ସେହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ପଢ଼ିବା ପାଇଁ କମଳାଙ୍କ ଅଦମ୍ୟ ଇଚ୍ଛା ଥିଲା।

କିନ୍ତୁ, ତାଙ୍କୁ ଜୀବନର ପ୍ରଥମ ଧକ୍କାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିଲା, ଯେତେବେଳେ ସେଠାରେ ନାମ ଲେଖାଇବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଅନୁମତି ମିଳିଲା ନାହିଁ। ଯଦିଓ ସ୍ନାତକ ସ୍ତରରେ ସେ ଅତି ଭଲ ନମ୍ବର ରଖିଥିଲେ। କେବଳ ବାଳିକା ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ତାଙ୍କୁ ଅନୁମତି ଦିଆ ଯାଇ ନ ଥିଲା। କିନ୍ତୁ ବାଳିକାସୁଲଭ କମଳା ବିଶେଷ ଭାବରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗୁଣରେ ଗଢ଼ା ହୋଇଥିଲେ। ସେ ଦିନେ ଯାଇ ପ୍ରଫେସର ରମଣଙ୍କୁ, ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଦେଖାକଲେ ଏବଂ ସିଧା ପ୍ରଶ୍ନ କଲେ, କାହିଁକି (ଝିଅ) ବାଳିକା ପ୍ରାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ଅନୁମତି ଦିଆ ଯାଉନାହିଁ ଏବଂ ଆହ୍ୱାନ ଜଣାଇ କହିଲେଯେ ଅନୁମତି ମିଳିଲେ ସେ ପାଠ୍ୟକ୍ରମକୁ ସମ୍ମାନ ସହିତ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିପାରିବେ।

ପ୍ରଥମ ଦିନ ସାକ୍ଷାତ୍‌ରେ ଶ୍ରୀ ରମଣ କମଳାଙ୍କୁ ଅଣଦେଖା କରିଥିଲେ। କିନ୍ତୁ ପରେ, ଅନେକ ଦ୍ୱିଧା ସହିତ ତାଙ୍କୁ କେତେକ ସର୍ତ୍ତ ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରବେଶାନୁମତି ଦିଆଗଲା।

୧. ସେ ନିୟମିତ ପ୍ରାର୍ଥୀ ରୂପେ ଗଣନା ହେବେ ନାହିଁ।
୨. ସେ ତାଙ୍କର ଉପଦେଷ୍ଟାଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ମୁତାବକ ଅନେକ ରାତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାମ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ।
୩. ସେ ପରୀକ୍ଷାଗାରର ପରିବେଶ ନଷ୍ଟ କରିବେ ନାହିଁ। କମଳାଙ୍କୁ ଏହା ବହୁତ ବାଧିଥିଲା, ଯାହା ସେ କେବେ ଭୁଲି ପାରି ନ ଥିଲେ।

ଏମିତିକି, ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ, ୧୯୯୭ ମସିହାରେ, BARC ଠାରେ ଭାରତୀୟ ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମିତି ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ସମ୍ବର୍ଦ୍ଧନା ଦେବା ପାଇଁ ଆୟୋଜିତ ସଭାରେ ସେ ନିଜର ଭାବବ୍ୟକ୍ତ କରି କହିଥିଲେ :

ଯଦିଓ ରମଣ ଜଣେ ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ, ସେ ଅତି ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ମନା। ମୁଁ ମହିଳା ହୋଇ ଥିବାରୁ ସେ ମୋ ପ୍ରତି ଯେଉଁପରି ଆଚରଣ ଦେଖାଉଥିଲେ, ତାହା ମୁଁ କେବେ ଭୁଲି ପାରିବିନାହିଁ। ଏହା ମୋ ପ୍ରତି ଘୋର ଅପମାନ ଥିଲା। ସେହି ସମୟରେ ମହିଳାମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଏତେ ଖରାପ ଥିଲା। ଜଣେ ନୋବେଲ୍ ବିଜେତାଙ୍କ ଠାରୁ ଏହିପରି ବ୍ୟବହାର ଆଶା କରାଯାଇ ପାରେ କି ?

ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷକ, ଶ୍ରୀ ଶ୍ରୀନିବାସାୟା, ଏକ ପକ୍ଷରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କୁ ସମୁଚିତ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ରତୀ ଥିଲେ କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସେମାନଙ୍କୁ କଠୋର ପରିଶ୍ରମ କରାଇବା ପାଇଁ ପଛଉ ନ ଥିଲେ। ତାଙ୍କର ଅଧୀନରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ଥାଇ କମଳା, ଦୁଗ୍ଧ ଓ ଡାଲି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ଉପରେ ନିଜର ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ଥିସିସ୍ ଲେଖି ବମ୍ବେ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଏମ୍.ଏସ୍‌ସି. ଡିଗ୍ରୀ ପାଇଥିଲେ। ୧୯୨୬ ମସିହାରେ କମଳା ବୋଧହୁଏ ପ୍ରଥମ ଛାତ୍ରୀ ଯେ ଡାଲି ଜାତୀୟ ପୁଷ୍ଟିସାର ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ, ଯାହା ଭାରତର କ୍ରମ ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଜନସଂଖ୍ୟାର ପୁଷ୍ଟିକର ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ସୁଦୂର ପ୍ରସାରୀ ଫଳ ଦେଇଥିଲା।

ସେ ସାର୍ ସି. ଭି. ରମଣଙ୍କ ନିକଟରେ ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ ଯେ, ନିଷ୍ଠା ଓ କଠିନ ପରିଶ୍ରମ ଦ୍ୱାରା ଜଣେ ମହିଳା ମଧ୍ୟ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରେ।

ଏହି ପ୍ରଥମ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ପରେ, କମଳାଙ୍କ ପାଇଁ ବିଶ୍ୱର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାର ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଇଥିଲା। ବିଲାତର କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ବୃତ୍ତି ପାଇ ସେଠାକୁ ଚାଲି ଯାଇଥିଲେ। ପ୍ରଥମେ Dr. Derik Ruchter ଏବଂ ତାଙ୍କ ପରେ Dr. Robert hell ଙ୍କ ଅଧୀନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ସୁଯୋଗ ପାଇଥିଲେ। ବିଲାତି ଆଳୁ ଉପରେ ଗବେଷଣା କଲା ସମୟରେ "Cytochrome C" enzyme ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ ସନ୍ଧାନ ପାଇଥିଲେ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଏହି Cytochrome C ଦ୍ୱାରା oxidation ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଙ୍ଗଠିତ ହେଉଥିବା ଆବିଷ୍କାର ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର (ମୌଳିକ) ଆବିଷ୍କାର ଥିଲା, ଯାହା ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତକୁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଥିଲା। Dr. Hopkins ଙ୍କ ପରାମର୍ଶ କ୍ରମେ ସେ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗବେଷଣା ସନ୍ଦର୍ଭ ନିଜର Ph.D. ପାଇଁ କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଦେଇଥିଲେ। ଏହା ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଏକାଧିକ ଦିଗରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଥିଲା, କାରଣ ମାତ୍ର ୪୦ ପୃଷ୍ଠା ବିଶିଷ୍ଟ ଏହି ସନ୍ଦର୍ଭଟି ସେ ମାତ୍ର ୧୬ ମାସ ମଧ୍ୟରେ ଶେଷ କରିଥିଲେ। ସେ ଥିଲେ ପ୍ରଥମ ଭାରତୀୟ ମହିଳା ଯିଏ ବିଜ୍ଞାନରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଉପାଧି Ph.D. ରେ ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ।

୧୯୩୯ ମସିହାରେ ନିଜ ଦେଶ ଭାରତବର୍ଷକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରି, ଦିଲ୍ଲୀସ୍ଥ ଲେଡ଼ି ହାର୍ଡ଼ିଙ୍ଗ ମେଡ଼ିକଲ୍ କଲେଜରେ, ନୂତନ ଭାବେ ଖୋଲିଥିବା Biochemistry ବିଭାଗରେ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ଯୋଗଦାନ କରିଥିଲେ। ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ସେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅନେକ ଉଚ୍ଚ ପଦରେ ଯୋଗଦାନ କରି ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଅନେକ ଅବଦାନ ଦେବା ସହିତ ନୂତନ ନୂତନ ବିଭାଗ ତଥ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଖୋଲିବାରେ ସହାୟ୍ୟ କରିଥିଲେ।

୧୯୪୭ ମସିହାରେ ଏମ୍. ଭି. ସୋହୋନିଙ୍କ ସହିତ ବିବାହ ପରେ ବମ୍ବେ ସହରକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ ତଥା ରୟାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସ୍‌ରେ ନୂତନ ଭାବେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବା Biochemistry Department ରେ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ତାଙ୍କ

ଜୀବନ ଗତିପଥରେ ଭିନ୍ନ ମୋଡ଼ ଆଣି ଦେଇଥିଲା । ଭାରତର ତତ୍କାଳୀନ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ରାଜେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରସାଦଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବ କ୍ରମେ 'ନିରାଃ' ଉପରେ ଗବେଷଣା କରି ଅନେକ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ତା' ସହିତ ସମସାମୟିକ AAREY ଦୁଗ୍ଧ ପ୍ରଯୋଜନା ଉପଦେଷ୍ଟା ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ଦୀର୍ଘ ୪ ବର୍ଷ ଅନ୍ତରରେ ସେ ତାଙ୍କର ନ୍ୟାଯ୍ୟ ସ୍ଥାନ, ପୂର୍ବତନ ଅନୁଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦବୀ ପାଇଥିଲେ । ସେ ନୈମିତିକ କାର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟତୀତ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ସମାଜ ଅନୁଷ୍ଠାନ ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ ରହି ସେଗୁଡ଼ିକର ତଥା ସମାଜର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଉନ୍ନତି କରିପାରିଥିଲେ ।

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ଅବଦାନ କିଛି କମ୍ ନହେଁ । ୧୯୬୬ ମସିହାରେ ୯ ଜଣ ମହିଳାଙ୍କୁ ନେଇ ସେ ଭାରତର ସର୍ବ ପୁରାତନ ଗ୍ରାହକ ଉପଦେଷ୍ଟା/ସହାୟକ ସମିତି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ୧୯୭୭ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଉତ୍ପାଦ ପରୀକ୍ଷଣ ଆରମ୍ଭ କରିବା ସହ କିରାନା ବ୍ୟବସାୟୀଙ୍କ ଓଜନ ମାନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା, ଗ୍ରାହକମାନଙ୍କ ସୁରକ୍ଷା ଇତ୍ୟାଦି ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । CGSI ମାଧ୍ୟମରେ 'କିମତ' ନାମରେ ମାଗାଜିନ୍ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ । ଏ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟବ୍ୟସ୍ତତା ମଧ୍ୟରେ ସେ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖକ ଥିଲେ - ନିଜ ମାତୃଭାଷାରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ପାଇଁ କେତେକ ବହି ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ସେ ଏକାଧାରରେ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷିକା/ଶିକ୍ଷକ, ସମାଜସେବୀ, ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାରକ, ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖକ ଥିଲେ । ଏହା ଲୋକ ଲୋଚନକୁ ଆସିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ସମୁଚିତ ସମ୍ମାନ ଦିଆଯାଇ ନ ଥିଲା । ୧୯୯୮ ମସିହାରେ ଭାରତର ଅନ୍ୟତମ ମହୀୟସୀ ମହିଳା, ତଦାନୀନ୍ତନ, ICMR, ମହାନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଡକ୍ଟର ସତ୍ୟବତୀ ଏହା ଉପଲବ୍ଧି କରି କମଳା ସୋହୋନିଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କିରବା ପାଇଁ ଦିଲ୍ଲୀର ଏକ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥା ହୃଦୟସ୍ପର୍ଶୀ ସଭାର ଆୟୋଜନ କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ପରିଣତ ବୟସ୍କା (ସେତେବେଳକୁ ତାଙ୍କୁ ୮୪ ବର୍ଷ ବୟସ) ଶ୍ରୀମତୀ କମଳା ସୋହୋନିଙ୍କୁ ସମ୍ବର୍ଦ୍ଧନା ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରିଥିଲେ । ଭାଗ୍ୟର ବିଡ଼ମ୍ବନା ଥିଲା ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର; ଶ୍ରୀମତୀ କମଳା ସେହି ଭରା ସଭାସ୍ଥଳରେ ନିଜର ଶେଷ ନିଃଶ୍ୱାସ ତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପରି ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ମହୀୟସୀ ମହିଳାଙ୍କ ମହାପ୍ରୟାଣ ପାଇଁ ତା' ଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ପରିବେଶ ଆଉ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ?

■

ପଳାସପଲ୍ଲୀ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୨୦, ମୋବାଇଲ୍-୯୪୩୮୩୮୩୮୩୮

(ଧ୍ରୁବଜ୍ୟୋତି ଚଟ୍ଟୋପାଧ୍ୟାୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ Kamla Sohonie : the first Indian women Ph.D. in Science ଶୀର୍ଷକ ଲେଖାର ଛାୟାରେ ଲିଖିତ ।)

ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ କଲମରୁ

ଭୂସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ*

ଲିଜା ସାହୁ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର । ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳରେ ଦେଖାଯାଇଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଅତି କମନୀୟ ଆଠଟି ବସ୍ତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷପଥରେ ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି । ଯାହାକୁ ଆମେ ଗ୍ରହ ବୋଲି କହିଥାଉ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ । ପୁଣି ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହର ଚାରିପଟେ ଘୂରି ବୁଲିଥାନ୍ତି । ଯେପରି ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଚନ୍ଦ୍ର ଘୂରି ବୁଲିଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ । ସେହିପରି ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଉପଗ୍ରହ ଯାହା ମନୁଷ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇଛି ଏହାକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ କହିଥାଉ । ଏହିପରି ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଛଡ଼ାଯାଇଛି ଯାହା ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଛୋଟଛୋଟ ଓ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିରାଟ । ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂମିରୁ ଦେଖିଲେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସ୍ଥିର ରହିଥିବା ଦେଖାଯାଏ । ଯାହାକୁ ଆମେ ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ବୋଲି କହିଥାଉ । ଏହାକୁ ଇଂରାଜୀରେ Geostationary Satellite କୁହାଯାଏ ।

ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଅଛି । ଏହା ଉପଗ୍ରହ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୋଲାକାର ପଥରେ ଘୂରିବା ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ବଳ ଦରକାର ପଡ଼ିଥାଏ । ଯାହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ; ସୂତାରେ ବଲ୍‌ଟିଏ ବାନ୍ଧି ସୂତାକୁ ଧରି ଘୂରାଇଲେ ବଲ୍ ଉପରେ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ଯାହାଦ୍ୱାରା ବଲ୍‌ଟି ଗୋଲାକାର ପଥରେ ଘୂରି ବୁଲିଥାଏ । ଏଣୁ ଉପଗ୍ରହ ଘୂରିବା ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ ନିହାତି ଦରକାର ପଡ଼ିଥାଏ । ଉପଗ୍ରହର ଗତିର ବେଗ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଉପଗ୍ରହର ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । କାରଣ ଆମେ ଜାଣୁ ଦୂରତା କମ୍ ଥିଲେ ବସ୍ତୁଟି ଶୀଘ୍ର ଘୂରିଥାଏ । ଏପରି ପ୍ରଥମ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ହେଲା ସ୍ପୁଟନିକ୍ - I, ତାହା ୧୯୫୭ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ୪ ତାରିଖ ଋଷିଆଦ୍ୱାରା ମହାକାଶକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହା ୯୦ ମିନିଟ୍‌ରେ ଥରେ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଘୂରେ । ପୃଥିବୀ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘୂରେ । ସେହିପରି ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଘୂରିଥାଏ । ଏହା ଆମ

ସହିତ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଭୂମିରୁ ଦେଖିଲେ ଏସବୁ ସ୍ଥିର ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଯାହାକି ପ୍ରକୃତରେ ସ୍ଥିର ନ ଥାଏ । ଯେପରି ଦୁଇଟି ଟ୍ରେନ୍ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଭିତରୁ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଦେଖିଲେ ତାହା ଆମକୁ ସ୍ଥିର ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ । ଯାହାକି ପ୍ରକୃତରେ ସ୍ଥିର ନ ଥାଇ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ । ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ।

ପୃଥିବୀର ବିଷୁବରେଖା ଠାରୁ ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହର ଉଚ୍ଚତା କଳନା କରିବା ପାଇଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୀକରଣରେ ଦେଖାଯାଏ-

$$h = \left[\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}\right]^{\frac{1}{3}} - R$$

ଯେଉଁଠାରେ h = ଉଚ୍ଚତା

g = ୯.୮ ମି./(ସେକେଣ୍ଡ)

R = ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ = ୬୪୦୦ କି.ମି.

π = ୩.୧୪୨

ଉପରୋକ୍ତ ମୂଲ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସମୀକରଣରେ ପକାଇ ହିସାବ କଲେ ଜଣାଯାଏ ବିଷୁବ ରେଖାଠାରୁ ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ୩୬,୦୦୦ କି.ମି. ।

ଭାରତରେ ଆମ ମୋବାଇଲ୍ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ପାଇଁ ଉପଗ୍ରହ ଦରକାର । ଏହା ଭାରତ ଉପରେ ହିଁ ରହିବା ଦରକାର । ନିଜ ଇଚ୍ଛାରେ ଘୂରି ଘୂରି ଏହା ଭାରତ ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇପାରେ । ଯାହାଦ୍ୱାରା ଆମ ମୋବାଇଲ୍ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଏଣୁ ମୋବାଇଲ୍ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ପାଇଁ ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ପୂର୍ବରୁ ପାଣିପାଗ ଅନୁମାନ କରିବା ଏବଂ ଆମ ଘରେ ଘରେ ପରିଚିତ ଟେଲିଭିଜନ ଉପଯୋଗୀ DTH ସେବାରେ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଅଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ସ୍ତରର ଗବେଷଣା ଏବଂ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନକୁ ଯୋଗାଯୋଗ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

■

ବିଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱିତୀୟ ବର୍ଷ ଛାତ୍ରୀ
ସରକାରୀ ମହିଳା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ସୁନ୍ଦରଗଡ଼
ମୋବାଇଲ - ୭୩୮୧୭୫୨୬୭୧

* ଏ' ସଂଖ୍ୟାର ଶେଷ ପୃଷ୍ଠଦରେ ରହିଛି ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ।

- ସମ୍ପାଦକ

ଜୀବନୀ

ଗ୍ରୀକ୍ ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍



ଶ୍ରୀ ହିମାଂଶୁଶେଖର ଫତେସିଂହ

ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀସ୍‌ର ଜଣେ ମହାନ୍ ବିଦ୍ୱାନ୍ ଥିଲେ ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍ । ବହୁ ବିଷୟରେ ତାଙ୍କର ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ରହିଥିଲା । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ, ଗଣିତ, ଭୂଗୋଳ, ନାଟକ ଓ କବିତା କ୍ଷେତ୍ରକୁ ତାଙ୍କର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଅବଦାନ ରହିଥିଲା । ତେବେ ସେ ଏକ ବିଶେଷ ସରଳ ପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରଥମେ ପୃଥିବୀର ପରିଧି ମାପ କରି ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ସେ ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୨୭୬ରେ ଗ୍ରୀସ୍‌ର ସିରିନ୍ ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଏବେ ଏହି ସ୍ଥାନଟି ଲିବିୟାରେ ରହିଛି । ତାଙ୍କର ପ୍ରାଥମିକ ଶିକ୍ଷା ସ୍ଥାନୀୟ ଶିକ୍ଷାକେନ୍ଦ୍ରରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ସେଠାରେ ସେ ଶାରୀରିକ କୌଶଳ, ସାମାଜିକ ନୀତି, ପଠନ, ଲିଖନ, ପାଟୀଗଣିତ, କବିତା ଓ ସଙ୍ଗୀତରେ ଶିକ୍ଷା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଏହାପରେ ସେ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ଏଥେନ୍ସ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ସେଠାରେ ସେ ଜେନୋଙ୍କ ଷ୍ଟଇକ ଦର୍ଶନ ଉପରେ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ପ୍ଲାଟୋନୀୟ ଏକାଡେମୀର ମୁଖ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଶିକ୍ଷାଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ଲାଟୋଙ୍କ ଦର୍ଶନକୁ ଭିତ୍ତିକରି ସେ ଏହି ସମୟରେ 'ପ୍ଲାଟୋନିକୋସ' ନାମରେ ଏକ ଗ୍ରନ୍ଥ ରଚନା କରିଥିଲେ ।

ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍ ଜଣେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର କବି ଥିଲେ । ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗ୍ରୀକ୍‌କବି କାଲିମାଚସ୍ ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷକ ହୋଇଥିବାରୁ ତାଙ୍କ ପ୍ରଭାବରେ ସେ କବିତା ରଚନା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ବହୁ କବିତା



ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍

ରଚନା କରି ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ। ତାଙ୍କର କବି ପ୍ରତିଭାରେ ମୁଗ୍ଧ ହୋଇ ମିଶର ରାଜ୍ୟ ତୃତୀୟ ଟଲେମି ତାଙ୍କୁ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆକୁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କରି ଆଣିଥିଲେ। ସେଠାରେ ସେ ତାଙ୍କୁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରର ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରିକ ପଦରେ ନିଯୁକ୍ତି ଦେଇଥିଲେ। ସେତେବେଳକୁ ତାଙ୍କୁ ମାତ୍ର ୩୦ ବର୍ଷ ବୟସ ହୋଇଥାଏ। ନିଜର ନିଷ୍ଠା ଓ ଦକ୍ଷତା ବଳରେ ସେ ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସେହି ବୃହତ୍ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରର ମୁଖ୍ୟ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରିକ ପଦକୁ ଉନ୍ନୀତ ହୋଇଥିଲେ। ଦିନେ ଏହି ପଦରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ କବି ଆପୋଲୋନିୟସ୍ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଥିଲେ। ଏଥିରେ ଅତିକମ୍‌ରେ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ପୁସ୍ତକ ରହିଥିଲା। ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରଟି ତାଙ୍କର ବହୁମୁଖୀ ପ୍ରତିଭାର ବିକାଶରେ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲା। ଏହା ସହିତ ସେ ତୃତୀୟ ଟଲେମୀଙ୍କ ପୁତ୍ର ଫିଲୋପେଟରଙ୍କ ଗୃହ ଶିକ୍ଷକରୂପେ ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ। ତାଙ୍କର ଛାତ୍ର ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ମିଶରର ରାଜା ଚତୁର୍ଥ ଟଲେମୀ ଭାବରେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଥିଲେ। ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍‌ଙ୍କ ସମୟରେ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରଟିର ସୁନାମ ବହୁଗୁଣିତ ହୋଇଥିଲା। ସେ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆରୁ ସବୁ ପୁସ୍ତକ ଆଣି ତାହାର ନକଲ କରି ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରରେ ସାଇତି ରଖିଥିଲେ।

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗଣିତ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍‌ଙ୍କର ବହୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ ଥିଲା। ସେ ମଧ୍ୟ ବିଖ୍ୟାତ ଗ୍ରୀକ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆର୍କମେଡିସ୍‌ଙ୍କର ଜଣେ ବନ୍ଧୁ ଥିଲେ। ଆର୍କମେଡିସ୍ ତାଙ୍କୁ ତାଙ୍କର 'ଦି ମେଥଡ୍' ପୁସ୍ତକ ଉତ୍ସର୍ଗ କରିଥିଲେ। ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୨୫୫ ରେ ସେ ଆର୍ମିଲାରୀ ଗୋଲାକ ନାମରେ ଏକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଉପକରଣର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ବୋଲି ଏକ ସୂତ୍ରରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି। ଏହି ପ୍ରାଚୀନ ଉପକରଣଟିର ବ୍ୟବହାର କରି ଆକାଶରେ ମହାକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡ ସମୂହର ଅବସ୍ଥିତି ନିରୂପଣ କରାଯାଏ। ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୨୪୦ ରେ ସେ ଏକ ସରଳ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ପୃଥିବୀର ପରିଧି ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ। ଏହିପରି ଚତୁର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ସେ ଥିଲେ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଥମ। ସେହି ବର୍ଷ ଉତ୍ତର ଅୟନାନ୍ତ ଦିବସ ଦିନ ସେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ। ଏଥିପାଇଁ ସେ ମିଶରର ସିଏନେ (ଆଧୁନିକ ଆସ୍ୱାନ) ଓ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ସହରଦ୍ୱୟକୁ ବାଛିଥିଲେ। ସିଏନେ ଠିକ୍ କର୍କଟ କ୍ରାନ୍ତିରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥିବାରୁ ସେ ଦିନ ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ସେଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାଶରେ ସୁବିନ୍ଦୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଠିକ୍ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ରହିଥିଲା। ଠିକ୍ ସେହି ସମୟରେ ସେ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ସହରରୁ ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥିତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ। ସେଠାରେ ତାହା ସୁବିନ୍ଦୁରୁ ୭°୧୨' ନିମ୍ନରେ ରହିଥିଲା। ଅର୍ଥାତ୍ ସିଏନେ ଓ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ସହର ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ କୌଣିକ ଦୂରତା ଥିଲା ୭°୧୨'ବା ଏକ ବୃତ୍ତର ୧/୫୦ ଭାଗ। ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତିରେ ଏହି ଦୁଇସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ୫୦୦୦ ଷ୍ଟାଡିଅନ୍ ଥିଲା। ଏହି ଦୂରତାକୁ ସେ ୫୦ ରେ ଗୁଣନ କରି ପୃଥିବୀର ପରିଧି ୨୫୦,୦୦୦ ବୋଲି ସେ ଗଣନା କରିଥିଲେ। ଆଧୁନିକ ମାପ ସହ ତାଙ୍କର ଏହି ମାପ ବେଶ୍ ମେଳ ଖାଉଥିଲା। ଏହା ବ୍ୟତୀତ ସେ ପୃଥିବୀରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ମଧ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ। ସେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ କକ୍ଷ ତଳ ପ୍ରତି ୨୩°୫୧'୧୫" ଢଳି ରହିଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ। ସେ ୬୭୫ଟି ସ୍ଥିର ତାରକାର ଏକ ସୂଚୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ। ସେ ମଧ୍ୟ ଏକ କ୍ୟାଲେଣ୍ଡର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ।

ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍‌ଙ୍କୁ ଭୂଗୋଳର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ବୋଲି ଅନେକ ମତ ଦିଅନ୍ତି। ଏହାର ଇଂରାଜୀ ପ୍ରତିଶବ୍ଦ 'ଜୋଗ୍ରାଫି' ଶବ୍ଦକୁ ସେ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଚଳନ କରିଥିଲେ। ସେ ତାଙ୍କର 'ଜୋଗ୍ରାଫିକା ନାମକ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ପୃଥିବୀର ପାଞ୍ଚଟି ତାପମଣ୍ଡଳ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ। ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୧୯୦ରେ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଗଙ୍ଗାନଦୀ ମୁହାଣ ଓ ଦକ୍ଷିଣରେ ଲିବିୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଞ୍ଚଳର ଏକ ସୁନ୍ଦର ମାନଚିତ୍ର ଆଙ୍କିଥିଲେ। ଏଥିରେ ସେ ଅକ୍ଷାଂଶ ଓ ଦ୍ରାଘିମାର ସୂଚନା ଦେଇ ପ୍ରାୟ ଚାରିଶହଟି ସହରର ଅବସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ। ଅକ୍ଷାଂଶ ଓ ଦ୍ରାଘିମାର ସୂଚନା ଦେବାରେ ସେ ଥିଲେ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଥମ। ଗଣିତରେ ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଏକ ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ବାହାର କରିଥିଲେ। ଏହା 'ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍‌ଙ୍କ ଛଣା' ରୂପେ ପରିଚିତ। ଏହା ବ୍ୟତୀତ ସେ ସଂଖ୍ୟାର ଘନ ନିରୂପଣ ପାଇଁ ଏକ ଉପକରଣ ବାହାର କରିଥିଲେ।

ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍‌ଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦକ୍ଷତା ରହିଥିଲା। ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରରେ ତାଙ୍କର ସମସ୍ତ କୃତୀକୁ ରଖାଯାଇଥିଲା। ମାତ୍ର ତାହା ଧ୍ୱଂସ ପାଇଯିବାରୁ ତାଙ୍କ କୃତିର ବହୁ ଭାଗ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା। ଜୀବନର ଶେଷ ଭାଗରେ ସେ ଆଖିରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ଅନ୍ଧ ହୋଇଗଲେ। ଭୋକ ଉପାସରେ ରହି ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୧୯୪ରେ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡ଼ିଲେ।

■

ଅଭ୍ୟର୍ଥନା, ଇବ୍ ଥର୍ମାଲ୍, ଜି-ଝାରସୁଗୁଡ଼ା -୭୬୮୨୩୪
ମୋବାଇଲ - ୯୪୩୮୨୦୧୮୬୫

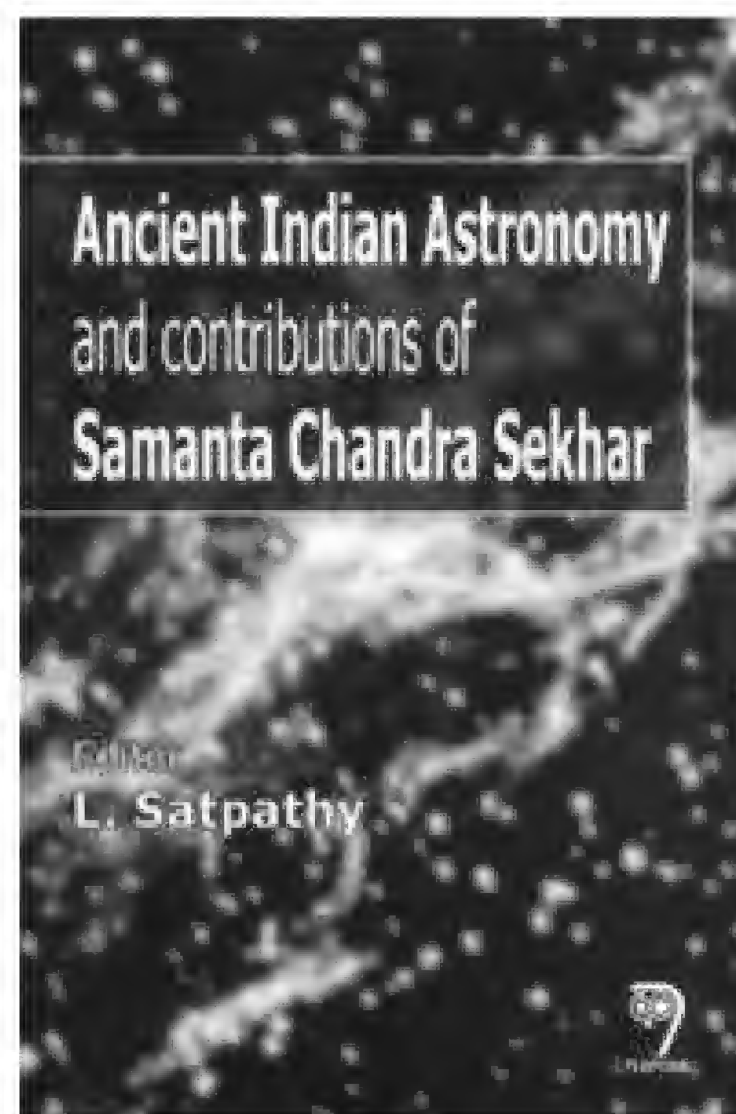
ପୁସ୍ତକ ସମୀକ୍ଷା

ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ଅବଦାନ



ଡକ୍ଟର ମୃଦୁଳା ମିଶ୍ର

ମହାମହୋପାଧାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର ସାମନ୍ତ ଓଡ଼ିଶାର ପୂରପଲ୍ଲୀରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ବା ପଠାଣି ସାଆନ୍ତ ନାମରେ ପରିଚିତ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ଅନୁସାରେ ଶ୍ରୀ ଜଗନ୍ନାଥ ମନ୍ଦିରରେ ଗଣିତ-ପଞ୍ଜିକା ପ୍ରଚଳିତ ହୋଇ ଆସୁଛି । ସେହି ସୂତ୍ରରେ ସମସ୍ତ ଓଡ଼ିଆଙ୍କର ଜୀବନଚର୍ଯ୍ୟା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । ଆରମ୍ଭରୁ ତାଙ୍କର ପ୍ରତିଭା କେବଳ ବିଶୁଦ୍ଧ ପଞ୍ଜିକା ପ୍ରଣୟନରେ ହିଁ ସୀମିତ ଥିଲା । ମାତ୍ର ତତ୍କାଳୀନ କଟକ କଲେଜ (ବର୍ତ୍ତମାନର ରେଭେନ୍ସା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ)ର ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟଙ୍କର ଇଂରାଜୀରେ ଲିଖିତ ୫୬ ପୃଷ୍ଠାବ୍ୟାପି ସାମନ୍ତଙ୍କ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ସହିତ ଦେବନାଗରୀରେ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ପରେ ତାଙ୍କର ପ୍ରତିଭା ପ୍ରତି ବିଦ୍ୱାନମଣ୍ଡଳୀର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା । ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା 'Nature' ଓ 'Knowledge' ଜ୍ୟୋତିଃବିଜ୍ଞାନରେ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କର ଅବଦାନକୁ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଲେ । ତା'ପରେ ସେ ବିଶୁଦ୍ଧ ପଞ୍ଜିକାର ପରିବର୍ତ୍ତେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀର ମାନ୍ୟତା ପାଇଲେ । ଆଲୋଚ୍ୟ ପୁସ୍ତକର ସମ୍ପାଦନା କରିଥିବା ଭୁବନେଶ୍ୱରସ୍ଥିତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରଫେସର ଲକ୍ଷ୍ମୀଧର ଶତପଥୀ ପୁସ୍ତକର ଉପକ୍ରମଣିକାରେ ଲେଖିଛନ୍ତି - ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଓଡ଼ିଶାର କୋଣ-ଅନୁକୋଣରେ ପରିଚିତ ହେଲେ ହେଁ ଓଡ଼ିଶା ବାହାରେ ବହୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ତାଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଅବଗତ ନୁହନ୍ତି । ସେହିପରି ଏହି ବହିର ଅନ୍ୟତମ ସମୀକ୍ଷକ ଟାଟା ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଫଣ୍ଡାମେଣ୍ଟାଲ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚର ପ୍ରଫେସର ବୀରେନ୍ଦ୍ର ସିଂହ ମଧ୍ୟ 'Current Science' ରେ ପ୍ରକାଶିତ ତାଙ୍କ ସମୀକ୍ଷାରେ ଏହି କଥା କହିଛନ୍ତି । ସେ ଲେଖିଛନ୍ତି - ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପୁସ୍ତକ 'ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିଷ' ୧୮୯୬ରେ ମରାଠିରେ ଶଙ୍କର ବାଳକୃଷ୍ଣ ଦୀକ୍ଷିତ ଲେଖିଥିଲେ । ସେହି ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରାୟ ସବୁ ପ୍ରାଚୀନ ଓ ସମସାମୟିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଉପରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ବିବରଣୀମାନ ଦିଆଯାଇଛି । ସେଥିରେ ଭେଙ୍କଟେଶ ବାପୁଜୀ କେତ୍‌କର, ବିନାୟକ ପାଣ୍ଡୁରାଗ ଖନପୁରକର, ସୁଧାକର ଦ୍ୱିବେଦୀ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କର



ନାମ ରହିଛି । ମାତ୍ର ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କର କୌଣସି ଉଲ୍ଲେଖ ସେଠାରେ ନାହିଁ । ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ତାଙ୍କର ମହାନ୍ କୃତି 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ୨୬ ବର୍ଷ (୧୮୬୧) ବୟସରେ ଲେଖିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ଏହା ୧୮୬୯ ରେ ତାଙ୍କର ୩୪ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସମାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହା ଓଡ଼ିଆ ଲିପିରେ ଲିଖିତ ହୋଇ ତାଳପତ୍ର ପାଣ୍ଡୁଲିପି ରୂପେ ପ୍ରାୟ ତିରିଶ ବର୍ଷ ପଡ଼ିରହିଥିଲା । ତେଣୁ ଓଡ଼ିଶା ବାହାରେ ଏହା ପ୍ରଚାରିତ ହୋଇ ପାରି ନ ଥିଲା । ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସମ୍ପାଦିତ କରି ୧୮୯୯ ରେ ଦେବନାଗରୀ ଲିପିରେ କଲିକତାରୁ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଦୀକ୍ଷିତଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ ପାଇ ସାରିଥିଲା । ଯଦି ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ପାଇଁ ତିରିଶ ବର୍ଷ ଲାଗି ନ ଥାନ୍ତା, ତେବେ ଦୀକ୍ଷିତଙ୍କ ବହିରେ ଏହାର ଉଲ୍ଲେଖ ହୋଇ ହୁଏତ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଆହୁରି ଅଧିକ ଲୋକଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଯାଇପାରିଥାନ୍ତା । କାରଣ G. Sewell ଙ୍କ ସହିତ ଇଂରାଜୀରେ ଲିଖିତ ଦୀକ୍ଷିତଙ୍କ 'Indian Calendars' ଏବେ ମଧ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କ ନିକଟରେ ସୁପରିଚିତ । ଡି.ଏମ୍. ବୋଷ (D. M. Bose et al) ଓ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ INSA ପ୍ରକାଶନୀର 'A concise history of Science in India' ବହିରେ ମଧ୍ୟ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ଉଲ୍ଲେଖ ନାହିଁ । ସମୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିବା ଇଂରାଜୀରେ ଲିଖିତ ବର୍ତ୍ତମାନର ଏହି ପୁସ୍ତକଟି 'Ancient Indian Astronomy and Contributions of Samanta Chandra Sekhar' ର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଏହି ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟଜନକ ପରିସ୍ଥିତିର ପ୍ରତିକାର କରିବା ଓ ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଆଧାରରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ବିଚାର କରି ଭାରତର ବୃହତ୍ତର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମାଜ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଇବା ।

ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ଉପରେ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରକାଶିତ ମୂଳ ଉତ୍ସଭାବେ ବିବେଚିତ ଲେଖାଗୁଡ଼ିକର ପୁନଃମୁଦ୍ରଣ କରାଯାଇଛି। ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅଛି – (୧) ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟ ସମ୍ପାଦିତ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ'ରେ ଲିଖିତ ତାଙ୍କର ୫୬ ପୃଷ୍ଠାର ମୁଖବନ୍ଧ। (୨) ସେହି ସଂସ୍କରଣର ଦୁଇ ସମୀକ୍ଷା। ଗୋଟିଏ 'A Modern Tycho' ନାମରେ ୧୮୯୯ରେ 'Nature' ରେ ଓ ଅନ୍ୟଟି ସେହି ୧୮୯୯ ରେ 'Knowledge' ରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା। ଏଥିରେ ଟାଇକୋ ବ୍ରାଲେଙ୍କ ମଡେଲ ସହିତ ସାମନ୍ତଙ୍କ ମଡେଲକୁ ତୁଳନା କରି ସାମନ୍ତଙ୍କୁ 'ଆଧୁନିକ ଟାଇକୋ' ଆଖ୍ୟା ଦେଇ ପ୍ରଶଂସା କରାଯାଇଛି। ପଶ୍ଚିମୀ ସମାଜରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସବୁ ତଥ୍ୟ ଏଥିରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି। ସାମନ୍ତଙ୍କ ଉପରେ ପି.ସି. ନାୟେକ ଓ ଆଲୋକ ଗ୍ରନ୍ଥର ସମ୍ପାଦକ ଶତପଥୀଙ୍କ ସମ୍ପ୍ରତି ପ୍ରକାଶିତ ଦୁଇଟି ଲେଖାର ପୁନଃମୁଦ୍ରଣ ଏଠାରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି। ଏହି ବହିରେ ସମୁଦାୟ କୋଡ଼ିଏ ଜଣଙ୍କର ପ୍ରବନ୍ଧ ଅଛି। ପ୍ରଥମ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ପ୍ରଫେସର ଶତପଥୀ ଏହି ବହିର ମୂଳ ବିଷୟ ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରିଛନ୍ତି। ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜୀବନୀ ଓ କୃତିକୁ ନେଇ ଲେଖିଛନ୍ତି।

ଓଡ଼ିଶାର ପାହାଡ଼ ଘେରା ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ନାମକ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗ୍ରାମରେ ୧୮୩୫ ମସିହା ୨୪ ଡିସେମ୍ବରରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜନ୍ମ। ଶୈଶବରେ ସେ ସଂସ୍କୃତ ଭାଷାରେ ବିଧିବଦ୍ଧ ତାଲିମ ପାଇଥିଲେ। ତା'ପରେ ପିତାଙ୍କଠୁ ଜ୍ୟୋତିଷ ବିଦ୍ୟାରେ ପ୍ରାଥମିକ ଶିକ୍ଷା ପାଇଥିଲେ। ଭାରତରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଚର୍ଚ୍ଚାର ପରମ୍ପରା ବହୁପ୍ରାଚୀନ। ଗ୍ରହ-ସ୍ଥିତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଯୁଗଯୁଗଧରି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି ବହୁ ସୂତ୍ର, ଯାହା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ରୂପରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହେଉଥିଲା। ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଏହିସବୁ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ପନ୍ଦର ବର୍ଷ ବୟସରୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛନ୍ତି। ଏଥିରୁ ଗଣନା କରାଯାଇଥିବା ଗ୍ରହ ନକ୍ଷତ୍ରର ଅବସ୍ଥିତି ସହିତ ନିଜ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍ଧ ଫଳାଫଳକୁ ତୁଳନା କରି ପାଇଛନ୍ତି ଉଭୟ ଫଳ ଭିତରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନ। ଏହାପରେ ନିଜ ନିର୍ମିତ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟ ଓ କୌଣିକ ଦୂରତ୍ୱ ମାପିଛନ୍ତି। ନିଜ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଉପଲବ୍ଧିଗୁଡ଼ିକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିଛନ୍ତି। ଏହିପରି ଭାବେ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ଲିଖିତ ହୋଇଛି।

ଷଷ୍ଠ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ପି.ସି. ନାୟେକ – 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ'ରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସାମନ୍ତଙ୍କ ନୂଆ ମଡେଲ – ଯେଉଁଥିରେ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସବୁ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଛି, ଆଉ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହି ଗ୍ରହ ପରିବାରକୁ ନେଇ ପୃଥିବୀ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରୁଛି – ଅବତାରଣା କରିବା ଦିଗରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ମୌଳିକତା ଓ ସ୍ୱକୀୟତାକୁ ନେଇ ଆଲୋଚନା କରିଛନ୍ତି। ଚତୁର୍ଥ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ନକ୍ଷତ୍ରର ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ଗଣନା ଉପରେ ଟି. ପ୍ରଧାନ ଆଲୋକପାତ କରିଛନ୍ତି।

ଏସ୍. ବାଲାଚନ୍ଦ୍ର ରାଓ ପ୍ରମୁଖ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ'ରେ ଆଲୋଚିତ ଗ୍ରହ ସମୂହର ଅବସ୍ଥିତି – ସମ୍ପର୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ସଂଶୋଧନର କଥା କହିଛନ୍ତି। ତୃତୀୟ ପ୍ରବନ୍ଧରେ କେ ରାମସୁବ୍ରମନିୟାନ୍ ଆଦି ତ୍ରୟୋଦଶରୁ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ କେରଳ – ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସଂସ୍କାର କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛନ୍ତି ଓ ତାହା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଇଛନ୍ତି। ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଏସ୍. ପଟ୍ଟନାୟକ, ଅଷ୍ଟମ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଏ. ବନ୍ଦୋପାଧ୍ୟାୟ ଓ ନବମ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଆର. ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ସାମନ୍ତଙ୍କ କୃତିକୁ ନେଇ ଆଲୋଚନା କରିଛନ୍ତି।

ସାମନ୍ତଙ୍କ କୃତି ବିଷୟରେ ସଠିକ୍ ପ୍ରେକ୍ଷାପଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ବହିରେ ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନକୁ ନେଇ ଆଲୋଚିତ ପ୍ରବନ୍ଧମାନ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି। ଏକାଦଶ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଏମ୍.କେ. ପାଲ ବିଶ୍ୱ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଭାରତୀୟ ପରମ୍ପରାକୁ ସ୍ଥାନିତ କରିଛନ୍ତି। ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତାର ଇତିହାସରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ କିପରି ହୋଇଛି ତାହା ଦର୍ଶାଇଛନ୍ତି। ସେହିପରି ତ୍ରୟୋଦଶ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଟି. ଏନ୍. ଧର୍ମାଧିକାରି ବୈଦିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଆଭାସ ଦେଇଛନ୍ତି। ଏ. କେ. ଉପାଧ୍ୟାୟ ଦ୍ୱାଦଶ ପ୍ରବନ୍ଧରେ – ବୈଦିକ ଯୁଗର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ କାଳନିରୂପଣ ଉପରେ ଲେଖିଛନ୍ତି।

'ଶାହାଙ୍କ କ୍ୟାଲେଣ୍ଡର୍ ସଂସ୍କାର କମିଟି' ୧୯୫୫ରେ ଗଠନ ହେବା ସତ୍ତ୍ୱେ ବଙ୍ଗଳା କ୍ୟାଲେଣ୍ଡର୍ କିପରି ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ ତାକୁ ନେଇ ପି. ବି. ପାଲ ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିଛନ୍ତି। ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣର ଉଦ୍ଭାବନ ସହିତ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଶୁଭାରମ୍ଭ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଠାରୁ ହୋଇଛି। ପଞ୍ଚଦଶ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ପି. ଘୋଷ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ନକ୍ଷତ୍ର ଜଗତର ବାର୍ତ୍ତାବାହକ କହି ସମ୍ମାନ ଜଣାଇଛନ୍ତି।

ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର କିଛି ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବିଷୟ ଉପରେ ଲିଖିତ ପ୍ରବନ୍ଧମାନ ଏଠାରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି। ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ମହାଏକତ୍ରୀକରଣ (grand unification) ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ଜେ. ସି. ପତିଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ; ଦୃଶ୍ୟ ଓ ଅଦୃଶ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ଉପାଦାନ ଉପରେ ଡି.ପି. ରାୟଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ଓ କୃଷ୍ଣ-ପଦାର୍ଥ (dark matter) ଉପରେ ଆର୍. ଏନ୍. ମହାପାତ୍ରଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ।

ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ପ୍ରତିଭା ଓ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଭାରତ ତଥା ବିଶ୍ୱର ବିଦ୍ୱାନ୍ ସମାଜ ନିକଟରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରି ପ୍ରଫେସର ଶତପଥୀ ଏକ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଛନ୍ତି।

ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ପ୍ରକୃତରେ ଥିଲେ ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ। ତାଙ୍କର ଦୃଢ଼ ମତ ଥିଲା - ଯୁକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ଫଳାଫଳକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇ ନ ପାରେ। ତେଣୁ ସମକାଳର ନୈଷ୍ଠିକ ଜ୍ୟୋତିଷୀଗଣଙ୍କର ପ୍ରାଚୀନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଥିବା ବିଶ୍ୱାସକୁ ବେଖାତିର କରି ନିଜ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍ଧ ଗଣନାକୁ ଶ୍ରେୟ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବାରେ ସେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ। ପରିଣତ ବୟସ ଯାଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦେଖିନଥିବା ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସତରେ ଥିଲେ ପ୍ରତିଭାବାନ୍। ୧୯୦୪ ମସିହା ୧୧ ଜୁନ୍‌ରେ ତାଙ୍କର ତିରୋଧାନ ହୋଇଥିଲା। ତାଙ୍କ ସୃଷ୍ଟିର ବୋଧହୁଏ ସଠିକ୍ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିଛନ୍ତି ଓଡ଼ିଶାର ଆଉ ଜଣେ ବରପୁତ୍ର କବିବର ରାଧାନାଥ ରାୟ -

''ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ହେବନାହିଁ ଲୟ
ନରଦେହେ ଥିବ ଯାବତ ହୃଦୟ''

■

ପ୍ରାଣନାଥ ସ୍ୱୟଂଶାସିତ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଖୋର୍ଦ୍ଧା
ଇ-ମେଲ -mrid31@rediffmail.com

(ସମୀକ୍ଷାଟି ଓଡ଼ିଶାର ପୁରପଲ୍ଲୀରେ ପରିଚ଼ିତ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ'ର ରଚ଼ୟିତା ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ତିରୋଧାନ ସ୍ମରଣ ନିମନ୍ତେ ସମର୍ପିତ। - ***ସମ୍ପାଦକ***)

ହଳଦୀର ଅନେକ ଔଷଧୀୟ ଗୁଣ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଜନସାଧାରଣ ସଚେତନ ଅଛନ୍ତି। ସମ୍ପ୍ରତି ଗବେଷକମାନେ 'ଆଲଜିମର୍' (Alzheimer) ରୋଗର ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ହଳଦୀର ଗୁଣବତ୍ତା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରିଛନ୍ତି। କିନ୍ତୁ ମୁଖ୍ୟ ସମସ୍ୟା ହେଉଛି ଏହା କିପରି କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରୀକୁ ପାର ହୋଇ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପହଞ୍ଚ ପାରିବ। ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି, ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ହଳଦୀର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ୨୫ ଭାଗ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପହଞ୍ଚ ପାରିଥାଏ, ଲକ୍ଷ୍ନୌସ୍ଥିତ ଭାରତୀୟ ବିଷବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦର୍ଶାଇଛନ୍ତି, ହଳଦୀଯୁକ୍ତ 'ନାନୋ' କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ହଳଦୀ ତୁଳନାରେ, ସ୍ନାୟୁ କୋଷର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ ୫୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ।

- ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ପାଦକ

କୁଇଜ୍

ଡକ୍ଟର କେଦାରେଶ୍ୱର ପ୍ରଧାନ

୧. ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଶିକାରୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପହଁରାଳୀ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ପହଁରିବା ସମୟରେ ଶିକାରକୁ ମାରିଥାଏ। ଏପରିକି କୁମ୍ଭୀରକୁ ମଧ୍ୟ ମାରି ଖାଇଥାଏ। ଏହାର ନାମ କ'ଣ ?

କ) ହେଟାବାଘ ଖ) ଚିତାବାଘ
ଗ) ମହାବଳବାଘ ଘ) ସିଂହ

୨. ଏହା ଏକ ବୁଦ୍ଧିମାନ ମୂଷାଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ। ଖରାଦିନରେ ନଦୀନାଳ ଓ ଝରଣା ଇତ୍ୟାଦିରେ କାଠଗଣ୍ଡି ଓ କାଦୁଅ ଦ୍ୱାରା ନଦୀବନ୍ଧ (Dam) ତିଆରି କରି ଜଳର ଗଭୀରତା ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ ବେଶ୍ ପ୍ରସିଦ୍ଧ। ଏହାର ନାମ କ'ଣ ?

କ) କାପିକାରା ଖ) ବିଭର
ଗ) ନେଉଳ ଘ) ଝିଙ୍କ

୩. ଅଦ୍ୟାବଧି ଦୀର୍ଘତମ ବିଭର ଡ୍ୟାମ୍ ରୂପେ ପଞ୍ଜିକୃତ ହୋଇଥିବା ନଦୀବନ୍ଧ (Dam)ର ଲମ୍ବ ୭୦୦ ମିଟର ବା ୨୨୯୬ ଫୁଟ ଓ ଏହା ଜେଫରସନ୍ ନଦୀ ଉପରେ ମଣ୍ଟାନାଠାରେ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା। ଏହା କେଉଁ ଦେଶରେ ଅବସ୍ଥିତ ?

କ) ଜାପାନ ଖ) କାନାଡ଼ା
ଗ) ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଘ) ଋଷିଆ

୪. ପ୍ରାକୃତିକ ନଦୀବନ୍ଧ (Dam) ନିର୍ମାଣକାରୀ ବିଭରକୁ କେଉଁ ଦେଶ ଜାତୀୟ ପଶୁ (National animal) ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଛି ?

କ) ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଖ) କାନାଡ଼ା
ଗ) ବ୍ରାଜିଲ୍ ଘ) ଜର୍ମାନୀ

୫. କେଉଁ ବାଦୁଡ଼ି ତାର ତୀକ୍ଷ୍ଣ ଦାନ୍ତ ସାହାଯ୍ୟରେ ବଡ଼ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ କଣାକରି ରକ୍ତ ଶୋଷଣ କରି ଖାଏ ?

କ) ବଡ଼ ବାଦାମି ବାଦୁଡ଼ି ଖ) ଉଡନ୍ତା କୋକିଶିଆଳ ବାଦୁଡ଼ି
ଗ) ପିଶାଚ ବାଦୁଡ଼ି ଘ) ଭୂତମୁହାଁ ବାଦୁଡ଼ି

୬. କେଉଁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରାପ୍ତ ବୟସ୍କ ହେଲେ ହାରାହାରି ଉଚ୍ଚତା ୨ ମିଟର ଓ ଓଜନ ପ୍ରାୟ ୫୦ କେଜି ହେଲାବେଳେ ତାର ଜନ୍ମ ସମୟରେ ଲମ୍ବ ମାତ୍ର ୨.୫ ମି.ମି. ଓ ଓଜନ ପ୍ରାୟ ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ହୋଇଥାଏ ?

କ) ଘୁଷୁରି ଖ) ହାତୀ
ଗ) କଙ୍ଗାରୁ ଘ) ଜେବ୍ରା

୭. କେଉଁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀର ଜିଭ ଏତେ ଲମ୍ବା ଯେ, ସେ ଜିଭ ଦ୍ୱାରା ତାର କାନ ସଫା କରିପାରେ ?

କ) କୁକୁର ଖ) ଛେଳି

ଗ) ଜିରାଫ ଘ) ଘୋଡ଼ା

୮. କେଉଁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ତାର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମାରୁ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ସେମାନେ ଦଳବଦ୍ଧ ହୋଇ ସମୁଦ୍ରକୁ ଲମ୍ଫ ଦେଇ ଆତ୍ମହତ୍ୟା କରନ୍ତି ?

କ) ଗିନିପିଗ୍ ଖ) ଲେମିଙ୍ଗ୍

ଗ) ଗୁଣ୍ଡୁଚି ଘ) ନେଉଳ

୯. କେଉଁ ମୂଷାଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀକୁ ପୃଥିବୀର ସର୍ବୋତ୍ତମ ଲମ୍ଫ ପ୍ରଦାନକାରୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ? ଭୂମି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଡିଆଁରେ ଏହା ପ୍ରାୟ ୧୫ ଫୁଟ ଦୂର ଡେଇଁ ପାରେ ।

କ) ନେଉଳ ଖ) ଗୁଣ୍ଡୁଚି

ଗ) ଜେରବୋଆ ଘ) ବିଭର

୧୦. କେଉଁ ଜଳବାସୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଗୋଟିଏ ଆଖି ଖୋଲା କରି ଶୁଏ ?

କ) ଅଟର ଖ) କାପିବାରା

ଗ) ଡଲଫିନ୍ ଘ) ସମୁଦ୍ରହାତୀ

୧୧. କେଉଁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନରୁ ଭୂମିକୁ ଲମ୍ଫ ପ୍ରଦାନ କଲାବେଳେ ତାର ଲାଞ୍ଜକୁ ପାରାଚ୍ୟୁଟ୍ ପରି ବ୍ୟବହାର କରେ ?

କ) ବିରାଡ଼ି ଖ) ଚିତାବାଘ

ଗ) ଗୁଣ୍ଡୁଚି ଘ) ବଜ୍ରକାପ୍ତା

୧୨. ପୃଥିବୀର ବୃହତ୍ତମ ମାଂସାଶୀ ପ୍ରାଣୀ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ, ଏହା ବେଶ୍ ଭୟଙ୍କର ମଧ୍ୟ ।

କ) ମେରୁ ଭାଲୁ ଖ) ଭାରତୀୟ ଭାଲୁ

ଗ) ଗାଢ଼ ଭାଲୁ ଘ) ସୂର୍ଯ୍ୟଭାଲୁ

୧୩. କେଉଁ ଶିକାରୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ନିଜେ ଶିକାରକୁ ଯିବାବେଳେ ତାର ଛୋଟଛୋଟ ଛୁଆଙ୍କୁ ଜଗିବା ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ବଦଳରେ ଧାଈ (maid) ନିଯୁକ୍ତ କରେ ?

କ) ତୁଷାର ଚିତାବାଘ ଖ) ସିଂହ

ଗ) ପ୍ରାଇରି କୁକୁର ଗ) ଗଧିଆ

୧୪. କେଉଁ ଶିକାରୀ ପ୍ରାଣୀର ଶବ୍ଦ ମଣିଷର ହସପରି ଶୁଣାଯାଏ ?

କ) ଚିତାବାଘ ଖ) ହେଟାବାଘ

ଗ) ଭାଲୁ ଘ) ଗଧିଆ

୧୫. କେଉଁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀକୁ ଦ୍ରୁତତମ ପ୍ରାଣୀ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ? ଏହା ଘଣ୍ଟାପ୍ରତି ୧୦୦ କି.ମି. ବେଗରେ ଦୌଡ଼ିପାରେ ।

କ) ଚିତାବାଘ ଖ) ଘୋଡ଼ା

ଗ) ମୃଗ ଘ) ଜେବ୍ରା

୧୬. କେଉଁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ବୋବାଇ ପାରେ ନାହିଁ ?

କ) ଓଟ ଖ) ଘୁଷୁରୀ

ଗ) ଜିରାଫ୍ ଘ) ଜେବ୍ରା

୧୭. ପୃଥିବୀର ଭୂଭାଗସ୍ଥ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କାହାକୁ ବୃହତ୍ତମ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ?

କ) ଭାରତୀୟ ହାତୀ ଖ) ଆଫ୍ରିକୀୟ ହାତୀ

ଗ) ଥାଇଲାଣ୍ଡ ଧଳା ହାତୀ ଘ) ତିମି

୧୮. ଭାରତର ବୃହତ୍ତମ ମୃଗ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

କ) ଚିତ୍ତଳ ଖ) ସମ୍ବର

ଗ) ଖୁରାଣ୍ଟ ଘ) କସ୍ତୁରୀ ମୃଗ

୧୯. ଭାରତୀୟ ମୂଷା ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଏ ବୃହତ୍ତମ ?

କ) ଚୂଟିଆ ମୂଷା ଖ) ଝିଙ୍କ

ଗ) ନେଉଳ ଘ) ଚୁଚୁନ୍ଦ୍ରା

୨୦. ବଣମଣିଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୃହତ୍ତମ କିଏ ?

କ) ଗିବ୍‌ବନ୍ ଖ) ଗରିଲା

ଗ) ଓରାଙ୍ଗଟାନ୍ ଘ) ସିମ୍ପାଞ୍ଜି

ଉତ୍ତର

୦୧. (ଗ) ୦୨. (ଖ) ୦୩. (ଗ) ୦୪. (ଖ) ୦୫. (ଗ)

୦୬. (ଗ) ୦୭. (ଗ) ୦୮. (ଖ) ୦୯. (ଗ) ୧୦. (ଗ)

୧୧. (ଗ) ୧୨. (କ) ୧୩. (ଗ) ୧୪. (ଖ) ୧୫. (କ)

୧୬. (ଗ) ୧୭. (ଖ) ୧୮. (ଖ) ୧୯. (ଖ) ୨୦. (ଖ)

■

ସା-ଦେହୁରୀ ସାହି, ପୋ.ଅ. - ରେଢ଼ାଖୋଲ,
ଜିଲ୍ଲା-ସମ୍ବଲପୁର-୭୬୮୧୦୬
ମୋବାଇଲ - ୯୪୩୭୪୦୧୯୪୧

କବିତାରେ ବିଜ୍ଞାନ



ବିଜ୍ଞାନାଲୋକ

ଶ୍ରୀ ପଦ୍ମଲୋଚନ ପ୍ରଧାନ

ପିତାର ଶୁକ୍ରାଣୁ ମାତାର ଡିମ୍ବାଣୁ
ସମାୟନୁ ଜାତ ଭ୍ରୂଣ
ଉଚ୍ଚତର ପ୍ରାଣୀ ଉଦ୍ଭିଦ ସବୁଠି
ଏହାହିଁ ସୃଷ୍ଟିକାରଣ ॥୧॥

ଶୁକ୍ରାଣୁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଉଭୟ ଜୀବିତ
ଥିଲେ ହିଁ ସମ୍ଭବ ଏହା
ନହେଲେ ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି ଅସମ୍ଭବ
କେହି ନୁହେଁ ତାର ସାହା ॥୨॥

ଆତ୍ମା ଆସି ପଶେ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ
ବାହାରି ଗଲେ ନିର୍ଜୀବ
ବିଜ୍ଞାନ ପରୀକ୍ଷା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ
ଏହା ନୁହେଁ ଅନୁଭବ ॥୩॥

ପରଲୋକ ଇହଲୋକ କିବା ସ୍ୱର୍ଗ
ମରତ ଅବା ପାତାଳ
ମଣିଷ ମନର ଭାବନାରୁ ଜାତ
ଇହକାଳ ପରକାଳ ॥୪॥

କାଳ୍ପନିକ କେତେ ଦେବୀ ଓ ଦେବତା
ଚଲାନ୍ତି ବିଶ୍ୱର ଗତି
ବାସ୍ତବରେ କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ର
ଆକର୍ଷଣେ ବୁଲୁଛନ୍ତି ॥୫॥

'ଈଶ୍ୱର କଣିକା' ହେଲା ଆବିଷ୍କାର
ବସ୍ତୁର ସୃଷ୍ଟି ରହସ୍ୟ
ସେହିପରି ସବୁ ଉନ୍ମୋଚିତ ହେବ
ପରଦା ପଛର ଦୃଶ୍ୟ ॥୬॥

ଜ୍ଞାନର ଅଭାବ ଅଟେ ଅନ୍ଧକାର
ଅଜ୍ଞତା ହିଁ ଭଗବାନ
ଅନ୍ଧ ବିଶ୍ୱାସରୁ ହେବ କ୍ରମେ ମୁକ୍ତି
ହେଲେ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ ॥୭॥

ପ୍ରତି ଘଟଣାର ପଛରେ ରହିଛି
ନିଶ୍ଚୟ କିଛି କାରଣ
ସନ୍ଧାନୀ ବିଜ୍ଞାନୀ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି
ସେ ସବୁର ଉଦ୍‌ଘାଟନ ॥୮॥

ମହାକାଶ ଯାନେ ମଣିଷ ଚନ୍ଦ୍ରରେ
ଆସ୍ଥାନ କଲାଣି ମାଡ଼ି
ତଥାପି ଠାକୁର ଡାହାଣୀ ବିଶ୍ୱାସେ
ହୁଏ ଫୁଙ୍କା ଝଡ଼ାଝଡ଼ି ॥୯॥

ବିନା ପ୍ରମାଣରେ ସତ୍ୟତା ନଥାଇ
ଗ୍ରହଣ କରିଲେ କିଛି
ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗର ମଣିଷ ନିଜକୁ
କହି କିବା ଲାଭ ଅଛି ॥୧୦॥

ଅନ୍ଧ ବିଶ୍ୱାସର ଅନ୍ଧାର ଗଳିରୁ
ଉଦ୍ଧାର କରି ଏ ଦେଶ
ବିଜ୍ଞାନର ଧ୍ୱଜା ଉଡ଼ାଇବା ଚାଲ
ବିଞ୍ଚି ଜ୍ଞାନର ପ୍ରକାଶ ॥୧୧॥

■

ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ, କୁରୁଣିଆ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟାଳୟ, ରେମୁଣା
ବାଲେଶ୍ୱର-୭୫୬୦୧୯
ମୋବାଇଲ୍-୯୮୬୧୨୭୬୩୯୧

ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକଳ୍ପ

ନିଜେ ତିଆରି କର : ସରଳ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର

ଶ୍ରୀ ନିକୁଞ୍ଜ ବିହାରୀ ସାହୁ

ଆମେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିଲେ ବସ୍ତୁର ଏକ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଚକ୍ଷୁର ମୁକୁରିକା ଉପରେ ଗଠିତ ହୁଏ। ଦୃଷ୍ଟି ସ୍ନାୟୁ ଦ୍ୱାରା ଏହି ସଙ୍କେତ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପହଞ୍ଚିବାରୁ ଆମେ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରୁ। ମାତ୍ର ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଜାଣିପାରେ ନାହିଁ ଏବଂ ବସ୍ତୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଧାରଣା ମସ୍ତିଷ୍କରେ ୧ ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୬ ଭାଗ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଯାଏ। ଏହାକୁ ଦୃଷ୍ଟିର ଅବିଚ୍ଳତା କୁହାଯାଏ। ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଚକ୍ଷୁ ସମ୍ମୁଖକୁ ଆସିଲେ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ଉଭୟଙ୍କ ଧାରଣା ମିଶି ଏକ ମିଶ୍ରିତ ଦୃଶ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଏହି ଧର୍ମକୁ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଦୃଶ୍ୟରେ ଗତିଶୀଳତା ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ। ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ଗତିଶୀଳ ଦୃଶ୍ୟପଟ୍ଟ (ଯଥା ଦୌଡ଼ିବା, ହାତ ଉଠାଇବା ଇତ୍ୟାଦି)କୁ ଅନେକ ତାତ୍କାଳିକ ସ୍ଥିର ଚିତ୍ରରେ ବିଭକ୍ତ କରି ଫିଲ୍ମ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ। ସେହି ଫିଲମ୍‌କୁ ଚକ୍ଷୁ ସମ୍ମୁଖରେ ଏଭଳି ଗତି କରାଯାଏ ଯେପରି ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୬ ରୁ ଅଧିକ ସ୍ଥିରଚିତ୍ର ଅତିକ୍ରମ କରିବ। ଦୃଷ୍ଟିର ଅବିଚଳତା ଧର୍ମ ଯୋଗୁଁ ଅଳ୍ପ ଟିକିଏ ଟିକିଏ ବଦଳୁଥିବା ଏହି ଚିତ୍ରସବୁ ମିଶି ଏକ ଗତିଶୀଳ ଦୃଶ୍ୟର ଭ୍ରମ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି କରେ।

ଆମେ ଏଠାରେ ଏହିଭଳି ଏକ ସରଳ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରର ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା। ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ ହେଲା ୭ ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ୭ ସେ.ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବର୍ଗାକାର ପଟି, ମୁନିଆ ଲୁହା କଣ୍ଟା, ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଓ ସ୍କେଚ୍ ପେନ୍।

ଆସ ତିଆରି କରିବା

ସ୍କେଚ୍ ପେନ୍‌ରେ ପଟିର ଗୋଟିଏ ପଟେ ଏକ ପିଞ୍ଜରା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପଟେ ଏକ ଶୁଆର ଚିତ୍ର କର। ପଟିର ଶୀର୍ଷ ଭାଗରେ କଣ୍ଟାରେ ଏକ ଛିଦ୍ର କରି ଗୋଲାକାର ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ କାଟି ଏହାକୁ ପଟିର ଛିଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଭର୍ତ୍ତି କର। ଛିଦ୍ରରେ ପଶିଥିବା ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡକୁ ଏକାଠି କରି ଗଣ୍ଠି ପକାଅ। ବାସ୍ ଆମର ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା।





ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

ରବର୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ଗୋଟିଏ ହାତରେ ଧରି ପିଞ୍ଜରା ଓ ଶୁଆ ଚିତ୍ର ଥିବା ପଟିକୁ ଘୂରାଅ। ଏହା ଦ୍ୱାରା ରବର୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡ ମୋଡ଼ି ହେବ। ଏବେ ପଟିକୁ ଛାଡ଼ିଦିଅ। ରବର୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡର ମୋଡ଼ା ଓ ଖୋଲିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ପଟି ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିବ। ପଟିର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଶୁଆ ଓ ପିଞ୍ଜରା ଚିତ୍ର ଆମ ଚକ୍ଷୁ ସମ୍ମୁଖକୁ ଶୀଘ୍ରଶୀଘ୍ର ଆସିବା ଦ୍ୱାରା ଶୁଆ ପିଞ୍ଜରା ମଧ୍ୟରେ ଥିବାର ଭ୍ରମ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି ହେବ।



ଆଞ୍ଚଳିକ ବିଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ର,
ପଣ୍ଡିତ ଜବାହରଲାଲ ନେହେରୁ ମାର୍ଗ,
ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୧୩

ବିଶେଷ କଥନ

ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଔଷଧର ସନ୍ଧାନରେ

ପ୍ରଫେସର ଭବେନ୍ଦ୍ର କୁମାର ପଟ୍ଟନାୟକ

କଳ୍ପନା କରାଯାଉ ବରିଷ୍ଠ ନାଗରିକ ବୋଲାଉଥିବା ଦୁଇବନ୍ଧୁ ଡାକ୍ତରୀ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଜଣେ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ପାଖକୁ ଗଲେ। ଜଣା ପଡ଼ିଲା ଉଭୟେ ବହୁମୂତ୍ର (ଡାଏବେଟିସ୍) ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ। ବିଶେଷଜ୍ଞ ଦୁଇବନ୍ଧୁଙ୍କୁ ଏକ ପ୍ରକାର ଔଷଧ ଦେଇ ସାତଦିନ ପରେ ଆସିବାକୁ କହିଲେ। ସମୟ ବିତିବାପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା, ଜଣେ ବନ୍ଧୁଙ୍କର ରୋଗଟି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଥିଲାବେଳେ ଅନ୍ୟ ଜଣଙ୍କଠାରେ ଉପଶମର ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଯାଇ ନ ଥିଲା। ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ପାଇଁ ନୂଆ ଔଷଧ ଦିଆଗଲା।

ଏ ଘଟଣାରୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି ଯେ ଲାକ୍ଷଣିକ ପରୀକ୍ଷା (clinical trial) ଦ୍ୱାରା ଅନୁମୋଦିତ ପ୍ରଥମ ଔଷଧ ଜଣଙ୍କଠାରେ କାମ କଲାବେଳେ ଅନ୍ୟ ଜଣଙ୍କଠାରେ ପ୍ରଭାବ ଦେଖାଇଲା ନାହିଁ କାହିଁକି ? ତେବେ ପ୍ରଥମ ବନ୍ଧୁ କ'ଣ ଦ୍ୱିତୀୟ ବନ୍ଧୁଙ୍କଠାରୁ ଭିନ୍ନ ?

ବ୍ୟକ୍ତିବ୍ୟକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କାହିଁକି ?

ଆମ ଜୀବ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା ନିଉକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (ଡିଏନ୍ଏ) ହେଉଛି ବଂଶଗୁଣର ବାହକ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁଗୁଣର ନିୟନ୍ତ୍ରକ। ଡିଏନ୍ଏ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ବ୍ୟକ୍ତିବ୍ୟକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି। ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖକ ପ୍ରଫେସର ଅମୂଲ୍ୟ କୁମାର ପଣ୍ଡାଙ୍କ ଭାଷାରେ "ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ବାସ୍ତବିକ୍ ଅନନ୍ୟ, ଅନୁପମ, ଅଦ୍ୱିତୀୟ, ଅତୁଳନୀୟ ଓ ଅନବଦ୍ୟ।" ବ୍ୟକ୍ତିର ନିଜସ୍ୱ ଜୈବିକ ପରିଚୟପତ୍ର ହେଉଛି ଡିଏନ୍ଏ। ମଣିଷ ମଣିଷ ଭିତରେ ଥିବା ଗାଠନିକ, କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଓ ବ୍ୟବହାରିକ ପାର୍ଥକ୍ୟର ମୂଳଭିତ୍ତି ରହିଛି ଡିଏନ୍ଏରେ ବା ଡିଏନ୍ଏରେ ଥିବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଅନୁକ୍ରମରେ। ଜିନ୍ ହେଉଛି ଏକ ଡିଏନ୍ଏ ଖଣ୍ଡ, ଯାହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ। କେବଳ ସମଯମଜ (identical twins)କୁ ବାଦଦେଲେ କୌଣସି ଦୁଇବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଜିନୀୟ ସଂଖ୍ୟା ବା ଜିନଗୁଚ୍ଛ ଏକ ପ୍ରକାର ହୋଇ ନ ଥାଏ।

ଉପରୋକ୍ତ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଆଧାର କରି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି ଡିଏନ୍ଏ ଆଙ୍ଗୁଳି ଛାପ (DNA Fingerprinting)। ଏହି ଛାପ ସମୟକ୍ରମେ ଅପରାଧୀ ଚିହ୍ନଟ, ସଠିକ୍ ମାତୃତ୍ୱ ଓ ପିତୃତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଏବଂ ବଂଶନିରୂପଣ ଆଦି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଲେଖାର ଆରମ୍ଭରେ କୁହାଯାଇଥିବା କାଳ୍ପନିକ ଘଟଣା କଥା ବିଚାର କରାଯାଉ। ଆମକୁ ଧରିନେବାକୁ ହେବ ଦୁଇବନ୍ଧୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏକ ପ୍ରକାର ଔଷଧ ଜଣକଠାରେ କାଟୁ କଲା ତ ଅନ୍ୟ ଜଣକଠାରେ ଅକାମୀ ସାବ୍ୟସ୍ତ ହେଲା। ତେବେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଡିଏନ୍ଏ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପରେ, ଯେତେବେଳେ ସେ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହେବେ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଔଷଧ ତିଆରି କଲେ ରୋଗର ଉପଶମ ଠିକ୍ ଭାବେ ହୋଇପାରିବ। ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏବେ ଚର୍ଚ୍ଚା ହେଉଛି ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଔଷଧ (personalized medicine) କଥା। ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଔଷଧ।

ଏ ପ୍ରକାର ଔଷଧ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ କେତୋଟି ଦିଗ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହେବ। ପ୍ରଥମେ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହେବ ସଂଜୀନ୍ ଡିଏନ୍ଏ (genome DNA) ବିଷୟରେ। ୨୦୦୦ ମସିହାରେ ମାନବ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ (Human Genome Project)ରେ ଆମ ଜିନୋମ୍‌ରେ ପ୍ରାୟ ୨୫୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍ ଠାବ କରାହୋଇଛି। ତେବେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍‌ର ପରିପ୍ରକାଶ ବା ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି (gene expression) ବିଷୟ ଏବେବି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇନାହିଁ।

ଭେଷଜ ସଂଜୀନୀର ଲକ୍ଷ୍ୟ କ'ଣ ?

ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନରେ ଭେଷଜ ତତ୍ତ୍ୱ (pharmacology)ର ଭୂମିକା ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ଔଷଧ କିପରି ତିଆରି ହେବ, ତାହାର ଗୁଣ ଓ ବ୍ୟବହାର ଏବଂ ଶେଷରେ ରୋଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ କେତେଦୂର ଫଳପ୍ରଦ ଏ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବା ଭେଷଜ ତତ୍ତ୍ୱର ମୂଳଲକ୍ଷ୍ୟ। ଯେତେବେଳେ ଭେଷଜତତ୍ତ୍ୱ ଜଡ଼ିତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପଛରେ 'ଜିନ୍'ର ଭୂମିକା କଥା ଆଲୋଚନା କରାଯାଏ ସେ ବିଷୟଟିକୁ କୁହାଯାଏ ଭେଷଜ ଆନୁବଂଶିକ (pharmacological genetics) ଯାହାର ନୂତନ ନାମକରଣ ହେଉଛି 'ଭେଷଜ ଜିନୋମ୍' ବା 'ଭେଷଜ ସଂଜୀନୀ' (pharmacogenomics)। ଏବେ ବିଚାର କରିବା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଔଷଧ ତିଆରି କରିବାରେ ଭେଷଜ ସଂଜୀନୀର

ଲକ୍ଷ୍ୟ କ'ଣ ? ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଲା ଜୀବକୋଷରେ ଜିନର ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ବା ପରିପ୍ରକାଶ (gene expression) ବିଷୟ ଜାଣିବା। ସୁନିୟନ୍ତ୍ରିତ ପଦ୍ଧତିରେ ହେଉଥିବା ଜିନ୍‌ର ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ଜଣାପଡ଼େ ଏହା ମାଧ୍ୟମରେ ତିଆରି ହେଉଥିବା ବସ୍ତୁ ଯାହାକୁ ଜିନ୍ ଉତ୍ପାଦିତ ବସ୍ତୁ (gene products) କୁହାଯାଏ। ଏହି ଉତ୍ପାଦିତ ଚିହ୍ନିତବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ଓ ବିପାଚକ (enzyme) ଅନ୍ୟତମ। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଜୈବଚିହ୍ନକ (biomarkers) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ।

ଜୈବଚିହ୍ନକ ପ୍ରୋଟିନ୍

ରକ୍ତରେ ଜୈବଚିହ୍ନକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁସମୂହର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରାୟ ୨୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ରୋଗ ଚିହ୍ନଟ ହୋଇପାରିବ। କ୍ୟାନ୍‌ସର ଆକ୍ରାନ୍ତ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍, ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ଓ ଡିମ୍ବାଶୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ରୋଗ (mesothelimia) ଏବଂ ହୃଦ୍‌ରୋଗରେ ପ୍ରାୟ ୩୦ ପ୍ରକାରର ଜୈବଚିହ୍ନକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି। ହରସେପ୍‌ଟିନ୍ (herceptin) ନାମକ ଔଷଧ ସବୁ ସ୍ତନକର୍କଟ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ରୋଗୀଙ୍କୁ ଦିଆଯାଏ ନାହିଁ। ଯେଉଁ ରୋଗୀର ତନ୍ତୁରେ ଜୈବଚିହ୍ନକ ପ୍ରୋଟିନ୍ (HER-2) ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଥାଏ କେବଳ ସେମାନଙ୍କୁ ହିଁ ଦିଆଯାଏ।

ଯାହା ଜଣାପଡୁଛି କେବଳ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ନୁହେଁ ଔଷଧ ପ୍ରୟୋଗ ପରେ ଜୀବକୋଷ ଓ ଔଷଧର ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା (interaction)ରେ ମଧ୍ୟ ଜୈବଚିହ୍ନକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି। ତେଣୁ ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜୈବଚିହ୍ନକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି।

କୋଷୀୟ ଓ ଅଣୁ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ (Centre for Cellular and Molecular Biology) ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ପୂର୍ବତନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ବନାରସ ହିନ୍ଦୁ ବିଶ୍ୱ ବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି ଡଃ ଲାଲ୍‌ଜୀ ସିଂହ ଏକ ସଂଜୀନୀ ସଂସ୍ଥା (Genomic Foundation) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛନ୍ତି। ଏହାଦ୍ୱାରା ସହର ଓ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ସଦ୍ୟଜାତ ଶିଶୁମାନଙ୍କର ରକ୍ତର ନମୁନା ସଂଗ୍ରହ କରି, ଡିଏନ୍‌ଏ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଶିଶୁଟି ଭବିଷ୍ୟତରେ କେଉଁ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି, ତାହା ଅନୁମାନ କରିହେବ। ଏହା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଔଷଧ ବ ଅନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ରୋଗ ନିରାକରଣ ପାଇଁ ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିହେବ।

ଅନୁସଂଜୀନୀ କଥା ମଧ୍ୟ ବିଚାର ହେବା ଦରକାର

ଭେଷଜ ସଂଜୀନୀ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଏକ ବିଷୟ ଚିନ୍ତା କରାଯାଉଛି ଯାହା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଔଷଧ ତିଆରି କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ। ତା' ହେଉଛି ଅନୁସଂଜୀନୀ (epigenomic) କଥା। ଆମେତ ଆଗରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ବା ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ କଥା ଆଲୋଚନା କରିଛେ। ଏହାକୁ କୁହାଯାଏ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ (proteomics)। ସେହିପରି ସ୍ନେହସାର ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ (lipidomics) ଏବଂ ଶ୍ୱେତସାର ବା ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ (glycomics)ର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଲା ଯଥାକ୍ରମେ ସ୍ନେହସାର ଅଣୁ ଓ ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ଅଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା। ଏସବୁର ଅର୍ଥ ହେଲା କେବଳ ସଂଜୀନ୍ (genome) କଥା ବିଚାର ନ କରି ପ୍ରୋଟିନ୍, ସ୍ନେହସାର ଓ ଶ୍ୱେତସାର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ଳେଷଣ ହେବା ଦରକାର। ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମ ସଫଳ ହେଲେ, ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଔଷଧ ତିଆରି କରିବାରେ କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହେବନାହିଁ।

୨୦୨୫ ମସିହାରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେବ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଔଷଧ

ଆମେରିକାର କଲ୍‌ରାଡୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଲାରି ଗୋଲ୍‌ଡ୍ (Larry Gold)ଙ୍କ ମତରେ ଆସନ୍ତା ଦଶବର୍ଷ ସୁଦ୍ଧା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଔଷଧ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଫଳପ୍ରଦ ହେବ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଏହାର ସୁଯୋଗ ନେଇ ଉପଯୁକ୍ତ ଚିକିତ୍ସା ପାଇ ପାରିବେ।

ସହାୟକ ପ୍ରବନ୍ଧ

1. Richard Selerno : "Improving safety, efficacy with Pharmacogenomics". Drug discovery and development Vol. 8, No.12, Page-44 (2005), Reed Business Information, Reed Elsevier, N.Y., USA.
2. Prasun Choudhury : The personal touch. The Telegraph Know how, 12th December 2011.
3. Lalji Singh : Education in Science needs promotion in India. The Telegraph, 1st March, 2012.
4. Parul R. Seth : Gene Play. National Book Trust, India, 1998.

■

ପ୍ଲଟ୍ ନମ୍ବର-୨୧୯୭, କେନାଲ ରୋଡ଼,
ବିଜେବି ନଗର, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୧୪

ପତ୍ରିକାର ନିୟମାବଳୀ

୧. **'ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ'** ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ତଥା ଜନସାଧାରଣଙ୍କ 'ବିଜ୍ଞାନ-ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ'ର ବିକାଶ ପାଇଁ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସଂପର୍କିତ ସୂଚନା ଇତ୍ୟାଦି ଦେବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଏହା ମାସିକ ଭାବେ ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ ।

୨. ଲେଖକ ଯେଉଁ ବିଷୟରେ ଲେଖିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ପ୍ରଥମେ ତା'ର ସାରମର୍ମକୁ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ତାହାକୁ ସରଳ ଭାଷାରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ଉଚିତ ।

୩. ସାଦା କାଗଜର ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଲେଖିବା ପାଇଁ ଲେଖକଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ । ଲେଖା ସହିତ ଆବଶ୍ୟକ ଚିତ୍ର (୪ସେ.ମି/୬ସେ.ମି) ବା ଚିତ୍ରର ଫଟୋକପି (ଜେରକ୍ସ) ଆସିଲେ ଭଲ । **ପ୍ରକାଶନ ପାଇଁ ପାଣ୍ଡୁଲିପିର ଫଟୋକପି (ଜେରକ୍ସ) ବିଚାରକୁ ନିଆଯିବ ନାହିଁ । ପାଣ୍ଡୁଲିପି ସହ ନିଜର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଠିକଣା, ଫୋନ୍ ନମ୍ବର, ଇ-ମେଲ ଠିକଣା (ଯଦି ଥାଏ) ଏବଂ ବ୍ୟାଙ୍କ ଆକାଉଣ୍ଟର ସବିଶେଷ ବିବରଣୀ ପଠାଇବା ଜରୁରୀ ।**

୪. ଲେଖା ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଲେଖକ ଯେଉଁ ସବୁ ପୁସ୍ତକ, ପତ୍ରପତ୍ରିକା ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉତ୍ସ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛନ୍ତି ଏବଂ/କିମ୍ବା ବିଭିନ୍ନ ଅବଧାରଣା, ତତ୍ତ୍ୱ, ତଥ୍ୟ ଆଦି ସଂଗ୍ରହ କରିଛନ୍ତି, ସେ ସବୁର ଉଲ୍ଲେଖ ଲେଖାର ଶେଷରେ ରହିବା ବିଧେୟ । ଏହା ଲେଖାଟିର ମାନ ତଥା ବିଶ୍ୱସନୀୟତା ବଢ଼ାଇବା ସହ ପାଠକପାଠିକାମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ଅଧ୍ୟୟନର ସୁଯୋଗ ଦେବ ।

୫. ଅନ୍ୟ ଭାଷାରୁ ଅନୁବାଦ କରିଥିବା ଲେଖା ଓ ଚିତ୍ରର ଫଟୋକପି (ଜେରକ୍ସ) ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପାଇଁ ପ୍ରେରିତ ହେଉଥିଲେ, ତହିଁରେ ମୂଳ ଲେଖା ବା ଚିତ୍ରର ସୂଚନା ନ ଥିଲେ ତାହା ଗୃହୀତ ହେବ ନାହିଁ । ଅମନୋନୀତ ଲେଖା ଫେରସ୍ତ ଦିଆଯାଏ ନାହିଁ । ଲେଖକ ଚାହିଁଲେ ଅମନୋନୀତ ଲେଖା କାର୍ଯ୍ୟାଳୟରୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିବେ ।

୬. ଲେଖାଗୁଡ଼ିକ ଯଥାସମ୍ଭବ ସାଂପ୍ରତିକ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟ ବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ ଉପରେ ଆଧାରିତ ହେବା ଏବଂ ତାହା ଉଚ୍ଚ ମାଧ୍ୟମିକ ତଥା ମାଧ୍ୟମିକ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଓ ଜନସାଧାରଣଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟ ହେବା ଉଚିତ । ବିଜ୍ଞାନର ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଲେଖକ ପାଠକମାନଙ୍କ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନ ସହିତ ଜଡ଼ିତ କାହାଣୀ, ମନୋମୁଗ୍ଧକର କବିତା, ଚିତ୍ର, ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର (ସାଇନ୍‌ଟୁନ୍) କିମ୍ବା ସୁନ୍ଦର ନାଟକ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶ କରିପାରନ୍ତି ।

୭. ଯେଉଁ ଇଂରାଜୀ ବା ବୈଷୟିକ ଶବ୍ଦାବଳୀ ପାଠକମାନେ ସହଜରେ ବୁଝି ପାରନ୍ତି, ତାହାର ଓଡ଼ିଆ ଶବ୍ଦ ଦେବା ଅନାବଶ୍ୟକ । ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖାରେ କୌଣସି ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ସିଧାସଳଖ ଅନୁବାଦ କରି ନ ଲେଖି ତାହାର ଭାବାର୍ଥକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ଲେଖାଯାଇପାରେ । ଲେଖକ ନିଜେ ବୁଝିପାରି ନ ଥିବା ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଅନୁବାଦ କରି ଲେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତୁ ନାହିଁ ।

୮. ପ୍ରବନ୍ଧରେ ବ୍ୟବହୃତ ଏକକଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ମେଟ୍ରିକ୍ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଦିଆଯିବ ।

୯. ଲେଖାରେ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ, ସାଂପ୍ରଦାୟିକତା, ବିଚ୍ଛିନ୍ନତାବାଦ, ଜାତି ବା ଧର୍ମଗତ ବିବାଦ, ରାଜନୈତିକ ମତାମତ ଓ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଆକ୍ଷେପ ବା କୁତ୍ସା ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।

୧୦. 'ଆକର୍ଷଣୀୟ ଶିରୋନାମା' ସହ ଲେଖାଟି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ହେବା ଦରକାର । ବଡ଼ ଲେଖାପାଇଁ 'ଉପ ଶିରୋନାମା' ଦିଆଯାଇପାରେ । ଲେଖାଟିରେ ସମନ୍ୱୟ ଓ ସଂଗତି ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୧୧. ଲେଖାଟିରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶବ୍ଦକୁ ବାରମ୍ବାର ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଅନୁଚିତ । ଲେଖକ ଲେଖାଟିକୁ ସମୟୋପଯୋଗୀ କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ଏହା ମାଧ୍ୟମରେ ସମାଜକୁ କିଛି ଶିକ୍ଷା ଦେବା ବିଧେୟ । ଲେଖାରେ ବନାନଗତ, ଭାଷାଗତ ଏବଂ ତଥ୍ୟଗତ ତ୍ରୁଟି ନରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୧୨. **ଲେଖାରେ ପ୍ରକାଶିତ ମତାମତ ପାଇଁ, ସଂପାଦକ, ପରିଚାଳନା ସଂପାଦକ, ସଂପାଦନା ମଣ୍ଡଳୀ ବା ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡ଼େମୀ ଦାୟୀ ହେବେ ନାହିଁ ।**

ଲେଖା ପଠାଇବାର ଠିକଣା

ପରିଚାଳନା ସଂପାଦକ
ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀ
ପ୍ଲଟ୍ ନଂ ବି/୨, ସହିଦ ନଗର,
ଭୁବନେଶ୍ୱର - ୭୫୧ ୦୦୭
ଟେଲିଫୋନ୍ - ୦୬୭୪-୨୫୪୩୪୬୮
ଫ୍ୟାକ୍ସ - ୦୬୭୪-୨୫୪୭୨୫୬
ଇ-ମେଲ୍ - secretaryoba@yahoo.com

ପ୍ରତିଖଣ୍ଡର ମୂଲ୍ୟ - ଟ ୧୦.୦୦
Price : Rs 10.00

website : www.orissabigyanacademy.nic.in

RNI Regd. No. 52670/1993



ଭୂସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ

Printed and published by Dr Rekha Das on behalf of Odisha Bigyan Academy and printed at M/s Global Printers, A/19, Rasulgarh Industrial Estate, Bhubaneswar and published at Odisha Bigyan Academy; Plot No. - B/2, Saheed Nagar,, Bhubaneswar-751 007. Chief Editor : Sj. Bijaya Ketan Patnaik, Editor : Dr. Basanta Kumar Choudhury.